

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

*Conforto Ambiental no processo de reutilização de
Edifícios Históricos Tombados*

Inês Maria Torres de Oliveira Bezerra

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato

Dissertação apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração de edificações

Campinas, SP

2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

*Conforto Ambiental no processo de reutilização de
Edifícios Históricos Tombados*

Inês Maria Torres de Oliveira Bezerra

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato

Dissertação apresentada à Comissão de pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração de edificações

Campinas, 26 de fevereiro de 2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

*Conforto Ambiental no processo de reutilização de
Edifícios Históricos Tombados*

Inês Maria Torres de Oliveira Bezerra

Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora, constituída por:

Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato
Presidente e Orientador/ UNICAMP

Prof. Dra. Lucila Label Chabaki
UNICAMP

Prof. Dra. Regina Andrade Tirello
USP-SP

Campinas, 26 de fevereiro de 2003

Aos meus pais

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Sergio Scarazzato;

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas;

A FAPESP;

Aos Edifícios Centro Cultural Banco do Brasil/SP e Secretaria da Justiça e da Cidadania do Estado de São Paulo;

Ao Escritório de Arquitetura Borelli & Merigo;

A Prof^a Dr^a Gianna Melo Barbirato;

A Prof^a Dr^a Lucila Chebel Labaki;

A Prof^a Dr^a Márcia Peinado Alucci;

Ao Prof. Ms. Nelson Solano Vianna;

Ao técnico do Laboratório de Conforto Ambiental Obadias Pereira da Silva Junior;

A arquiteta Sercila M. Freire Braz;

A Prof^a Dr^a Sílvia Aparecida Mikami G. Pina;

A Prof^a Dr^a Stelamaris Rolla Bertoli;

A todos os amigos conquistados nesta etapa da minha vida e a todas as pessoas que cooperaram para o desfecho desta pesquisa;

A minha família pelo apoio e carinho constantes.

“A restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte em sua consistência física e em sua dupla polaridade estético histórica, com o objetivo de transmiti-la ao futuro”.

Cesare Brand

Sumário

	página
Lista de Tabelas -----	x
Lista de Figuras -----	xi
Lista de Abreviaturas -----	xiii
Resumo -----	14
Abstract -----	15
Introdução -----	16
CAPÍTULO 1	
1. Revisão bibliográfica -----	20
1.1 Conforto Ambiental em edifícios pertencentes ao patrimônio histórico cultural – pesquisas brasileiras -----	20
1.2 Teorias da restauração -----	22
1.3 Preservação do patrimônio histórico e cultural e as Cartas patrimoniais -----	30
1.4 Conforto Ambiental e atividades laborais-----	36
1.4.1 Considerações sobre Aspectos Térmicos-----	36
1.4.2 Considerações sobre Aspectos Luminosos -----	40
1.4.3 Considerações sobre Aspectos Acústicos -----	42
CAPÍTULO 2	
2. Metodologia adotada -----	45
2.1 Determinação dos critérios de seleção dos estudos de caso -----	45
2.2 Metodologia de avaliação-----	46
2.3 Critérios adotados para avaliação dos parâmetros térmico, acústico e luminoso---	46
2.4 Metodologia de medição adotada-----	47
2.5 Elaboração de questionários-----	48

2.6 Trabalho de campo-----	48
2.6.1 Coleta de dados dos edifícios -----	48
2.6.2 Medições -----	49
2.6.3 Aplicação dos questionários-----	50
CAPÍTULO 3	
3. Centro Cultural Banco do Brasil – estudo de caso 1-----	53
3.1 Resumo histórico -----	53
3.2 O entorno -----	53
3.3 Características arquitetônicas do edifício -----	54
3.4 O projeto de restauração/ reutilização -----	54
3.5 Descrição dos ambientes estudados-----	54
3.6 Climatização natural e artificial -----	56
3.7 Iluminação natural e artificial -----	57
3.8 A acústica do edifício -----	59
CAPÍTULO 4	
4. Secretaria da Justiça da Defesa e da Cidadania – estudo de caso 2 -----	62
4.1 Resumo histórico -----	62
4.2 O entorno -----	63
4.3 Características arquitetônicas dos edifícios 148 e 184-----	64
4.4 O projeto de restauração/ reutilização -----	65
4.5 Descrição dos ambientes estudados-----	66
4.6 Climatização natural e artificial -----	69
4.7 Iluminação natural e artificial -----	70
4.8 A acústica dos edifícios -----	74
CAPÍTULO 5	
5. Resultados-----	76
5.1 Resultados das medições dos parâmetros térmicos-----	76
5.2 Resultados das medições de iluminâncias-----	82
5.3 Resultados das medições acústicas-----	83
5.4 Resultados da aplicação de questionários-----	86
5.4.1 Questionário modelo 1-----	86

5.4.2 Questionário modelo 2-----	93
5.4.3 Questionário modelo 3-----	97
CAPÍTULO 6	
6. Interpretação dos resultados-----	100
CAPÍTULO 7	
7. Diretrizes gerais para projetos de restauração/reutilização de edifícios históricos tombados-----	103
7.1 Diretrizes propostas-----	104
CAPÍTULO 8	
8. Considerações finais-----	107
9. Referências bibliográficas -----	111
10. Glossário -----	116
11. Apêndices	
Apêndice 1 – questionário – modelo 1 -----	119
Apêndice 2 – questionário – modelo 2 -----	121
Apêndice 3 – questionário – modelo 3 -----	123
Apêndice 4 – Centro Cultural Banco do Brasil (planta baixa) -----	124
Apêndice 5 – Centro Cultural Banco do Brasil – fotografias -----	125
Apêndice 6 – Secretaria da Justiça 148 (plantas dos pavimentos) -----	129
Apêndice 7 - Secretaria da Justiça 148 – fotografias -----	134
Apêndice 8 – Secretaria da Justiça 184 (plantas dos pavimentos) -----	136
Apêndice 9 - Secretaria da Justiça 184 – fotografias -----	141
Apêndice 10- Planilhas de medição de iluminação natural – Sec. da Justiça 148-----	143
Apêndice 11- Planilhas de medição de iluminação natural – Sec. da Justiça 184-----	151
12. Anexos-----	164

Lista de Tabelas

	página
Tabela 1: Estratégias Bioclimáticas – (%)-----	38
Tabela 2: Escala de sensação térmica de Fanger-----	39
Tabela 3: Níveis de iluminância recomendado em <i>lux</i> para a iluminação de interiores----	41
Tabela 4: Fatores determinantes da iluminância adequada-----	41
Tabela 5: Valores em dB(A) e NC recomendados para atividades de escritórios-----	43
Tabela 6: Amostragem de questionários por setores-----	50
Tabela 7: Amostragem de questionários por edifício-----	51
Tabela 8: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ponto 1 do CCBB-----	76
Tabela 9: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ponto 2 do CCBB-----	77
Tabela 10: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ambiente “Conen” – Edifício 148-----	79
Tabela 11: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ambiente “Divisão de justiça C” – Edifício 148-----	79
Tabela 12: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, na sala “Setor de arquitetura e engenharia” – Edifício 184-----	80
Tabela 13: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, na sala “Administração do setor de arquitetura e engenharia” – Edifício 184-----	80
Tabela 14: Resultados das medições acústicas no edifício 148-----	84
Tabela 15: Resultados das medições acústicas – edifício 184-----	85

Lista de Figuras

	página
Figura 1: Carta Bioclimática com TRY de São Paulo-----	37
Figura 2: Porcentagem de insatisfeitos em função do voto médio estimado (VME)-----	39
Figura 3: Centro Cultural Banco do Brasil - localização na malha urbana-----	53
Figura 4: Fotografia da Maquete do CCBB-----	54
Figura 5: Tipologia de esquadria localizada na área administrativa, fachada sul – ângulo de foto 4-----	55
Figura 6: Tipologia de esquadria localizada na diretoria - ângulo de foto 10-----	55
Figura 7: CCBB-Planta baixa – 4 ^o pavimento-----	56
Figura 8: Implantação do CCBB na malha urbana-----	57
Figura 9: Trecho de insolação na fachada sul – CCBB-----	58
Figura 10: Trecho de insolação na fachada oeste –CCBB-----	58
Figura 11: Secretaria da Justiça -localização na malha urbana-----	63
Figura 12: Edifício 148-----	64
Figura 13: Edifício 184-----	64
Figura 14: planta baixa do 3 ^o pavimento - edifício 148-----	66
Figura 15: planta baixa do 3 ^o pavimento – edifício 184-----	67
Figura 16: Tipologia de esquadria do 1 ^o pavimento do edifício 184-----	69
Figura 17: Localização dos aparelhos de ar-condicionado dos edifícios 148 e 184	69
Figura 18: Forma de implantação dos edifícios 148 e 184-----	70
Figura 19: Diagrama de insolação, fachadas norte e sul – edifício 148-----	71

Figura 20: Diagrama de insolação, fachadas oeste e leste- edifício 148-----	71
Figura 21: Diagrama de insolação, fachadas norte e sul – edifício 184-----	72
Figura 22: Diagrama de insolação, fachadas oeste e leste – edifício 184-----	73
Figura 23: Tipo de luminária utilizado nos edifícios 148 e 184-----	74
Figura 24: Sistema de iluminação da circulação - edifício 148-----	74
Figura 25: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Ponto 1 do CCBB-----	78
Figura 26: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Ponto 2 do CCBB-----	78
Figura 27: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Conen-----	81
Figura 28: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) –Divisão de Justiça C-----	81
Figura 29: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Setor de arquitetura e engenharia-----	81
Figura 30: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) na Administração do setor de arquitetura e engenharia-----	81

Lista de abreviaturas

- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas
APO - Avaliação Pós-Ocupação
CCBB - Centro Cultural Banco do Brasil
ISO - International Organization for Standardization

Resumo

BEZERRA, Inês Maria Torres de Oliveira Bezerra. Conforto Ambiental no processo de reutilização de Edifícios Históricos Tombados. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 2003. 167 págs. Dissertação de Mestrado.

A proposta deste trabalho é estudar o conforto ambiental em edifícios históricos tombados adaptados para novos usos, que incorporam tecnologias de apoio e serviços não existentes à época de sua construção e uso inicial. A partir da avaliação das condições de iluminação, temperatura e umidade relativa do ar, bem como de aspectos acústicos no interior de três exemplares previamente selecionados, e valendo-se de critérios utilizados em procedimentos usuais nas APO-Avaliação Pós-Ocupação elaboraram-se diretrizes gerais relativas ao conforto ambiental dos mesmos de modo a contribuir com o processo de restauração/reutilização. Esta contribuição faz-se necessária diante da inexistência de referências explícitas ou implícitas nos documentos sobre restauro, atualmente disponíveis.

Palavras chave: avaliação pós-ocupação, conforto ambiental, patrimônio histórico, restauração, reciclagem;

Abstract

BEZERRA, Inês Maria Torres de Oliveira Bezerra. Conforto Ambiental no processo de reutilização de Edifícios Históricos Tombados. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 2003. 167 págs. Dissertação de Mestrado.

The proposal of this work is to study the environmental comfort in adapted historic buildings for new uses, which incorporates not existing support technologies and services related to the time of its construction and initial use. From the evaluation of the illumination conditions, temperature and relative humidity of air, as well as acoustic aspects inside of three units previously selected, and using criteria used in usual procedures in POE - Post Occupancy Evaluation, general lines of direction to the environmental comfort of the same ones had been elaborated relative in order to contribute with the process of restoration and adaptation of historic buildings. This contribution becomes ahead necessary because the inexistence of explicit or implicit references in documents on *restauro*, currently available.

key words: post-occupancy evaluation, environmental comfort, historic patrimony, restoration, recycling;

Introdução

A revitalização de centros históricos revela o anseio de se manter a memória da cidade e sua identidade cultural por meio da arquitetura. Dar novo uso a edifícios históricos acredita-se ser a forma mais eficaz de promover sua preservação¹, fazendo parte da prática projetual contemporânea, sendo a *preservação*, a *restauração*, a *consolidação*, a *reconstituição*, a *adaptação a um novo uso*, a *mudança para novo sítio*, a *reconstrução* e a *réplica* as possíveis intervenções no bem cultural. A reutilização do patrimônio construído adaptando-o para novo uso é uma solução que atende a custos de construção, que na maioria dos casos resultam menores que os custos de uma nova obra, devido ao aproveitamento de estruturas e infra-estruturas existentes.

Há cerca de dez anos o projeto Associação Viva o Centro², congrega empresários, banqueiros, sindicalistas, agentes financeiros e comerciantes com a finalidade de reverter o processo de degradação que vem ocorrendo nas áreas centrais da cidade de São Paulo. A mudança do perfil de atividades desta região teve início na década de sessenta, quando a Avenida Paulista passou a ser endereço de importantes bancos nacionais e estrangeiros. No entanto, inúmeros projetos de restauração estão em curso, numa tentativa de revitalização de áreas centrais degradadas. Entre os projetos relevantes já concluídos estão a Pinacoteca do Estado, o

¹ Segundo FEILDEN (1981), a *preservação* ocupa-se diretamente com o patrimônio cultural, consistindo na conservação desses patrimônios em seus estados atuais. Por isso, devem ser impedidos quaisquer danos e destruições causados pela comunidade, por agentes químicos e por todos os tipos de microorganismos.

² Associação que afirma ser de caráter cívico e representativo, sem fins lucrativos e rigorosamente apartidária e tem por objetivo o desenvolvimento da Área Central de São Paulo, em seus aspectos urbanísticos, culturais, funcionais, sociais e econômicas, de forma a transformá-la num grande, forte e eficiente Centro Metropolitano.

Complexo Cultural Estação Júlio Prestes e o Centro Cultural Banco do Brasil – SP. Geralmente esses edifícios que passam pelo processo de reciclagem pertencem ao século XIX e primeira metade do século XX, são tombados e em estilos neoclássico ou eclético, representativos da arquitetura civil.

O processo de restauração de edifícios históricos tombados desenvolve um estudo minucioso - prospecção, levantamento histórico, iconográfico, arqueológico, etc., e de acordo com seu novo uso são incorporadas técnicas modernas de projeto. A maioria dos casos, porém, requer cuidados com soluções termo-acústicas e de iluminação. Outro aspecto importante a ser considerado é que a maioria dos edifícios restaurados é de propriedade do poder público e estes, quando adaptados para um novo uso são utilizados, geralmente, com atividades culturais como, museu, teatro, galeria de arte, etc...

Os documentos internacionais a respeito do tema Preservação do Patrimônio Histórico e Cultural abordam, discutem e definem questões de por que se preservar, o que se preservar e como se preservar. Na prática, as linhas teóricas e as cartas patrimoniais, com ênfase para a Carta de Veneza³, conduzem ou deveriam conduzir o processo de restauração de um bem cultural tombado. Nestas são relevantes os aspectos estético e histórico (preocupação em manter a originalidade do edifício). A Carta do Restauro (1972) afirma alguns princípios importantes sobre instruções para os critérios das restaurações arquitetônicas, em particular a limitação das obras de adaptação do monumento a novos usos. Define que *“As obras de adaptação deverão ser limitadas ao mínimo, conservando escrupulosamente as formas externas e evitando alterações sensíveis das características tipológicas, da organização estrutural e da seqüência dos espaços internos”* (In: Cartas Patrimoniais, 2000, p. 157). No entanto, para se compreender o que significa intervir num edifício preservado como monumento de valor histórico e artístico é necessário o conhecimento dos conceitos e das práticas de restauração.

O presente trabalho entra no âmbito da reutilização do bem cultural imóvel. Quando se refere à reutilização estamos enfocando os aspectos de conforto ambiental, da sua importância

³ Carta de Veneza (1964): é o mais importante documento sobre restauração, que serviu e ainda serve de base para todos os outros Congressos e estudos a respeito da matéria até os dias atuais.

para o bem estar dos usuários e melhor desempenho de tarefas. Pergunta-se como tais aspectos estão sendo abordados quando se adapta uma construção antiga para um novo uso, de acordo com as necessidades atuais. Quais os parâmetros adotados para um novo uso, no que se refere ao conforto ambiental, neste tipo de edifício? A indagação sobre a pertinência desta abordagem justifica-se, sobretudo, naqueles edifícios reciclados para abrigarem funções típicas de edifícios administrativos, como, por exemplo, Secretarias de Estado.

Portanto, é objetivo desta pesquisa estabelecer diretrizes gerais de aspectos de conforto ambiental relativos às condições térmicas, acústicas e luminosas nos projetos dessa natureza a partir de uma avaliação dos aspectos supracitados em três edifícios pertencentes ao patrimônio cultural da cidade de São Paulo, o Centro Cultural Banco do Brasil e a Secretaria da Justiça da Defesa e da Cidadania –edifícios 148 e 184, todos localizados no “Centro Velho” desta mesma cidade.

Para tanto, a pesquisa está dividida em oito capítulos. O primeiro contém a revisão bibliográfica a respeito dos trabalhos desenvolvidos envolvendo a temática “restauração” e conforto ambiental, teorias da restauração, preservação do patrimônio e cartas patrimoniais, conforto ambiental. O capítulo 2 apresenta a metodologia adotada com todas as etapas da pesquisa, os critérios de escolha dos estudos de casos e critérios para a avaliação dos parâmetros térmico, acústico e luminoso. O capítulo 3 apresenta o estudo de caso 1 – o Centro Cultural Banco do Brasil. O capítulo 4 apresenta o estudo de caso 2 – a Secretaria da Justiça da Defesa e da Cidadania. O capítulo 5 apresenta os resultados das medições térmicas, acústica, de iluminâncias naturais, e também dos três modelos de questionários aplicados. O capítulo 6 apresenta a interpretação dos resultados obtidos nos dois estudos de caso. O capítulo 7 apresenta as diretrizes para projetos de restauração-reutilização de edifícios históricos. E finalmente no capítulo 8 estão as considerações finais sobre a pesquisa e as contribuições dos estudos de caso.

Capítulo 1

Revisão Bibliográfica

1. Revisão Bibliográfica

1.1 Conforto Ambiental em edifícios pertencentes ao patrimônio histórico cultural - pesquisas brasileiras

As pesquisas brasileiras envolvendo a temática Conforto Ambiental e Restauração de edifícios históricos são pontuais e em pequena quantidade. A prática deste tipo de pesquisa é bastante recente no meio acadêmico, os primeiros trabalhos são do início da década de noventa.

KRUPPEL (1991), desenvolveu um método capaz de analisar a relação interior e exterior das edificações, interpretando-se dados empíricos obtidos diretamente nos ambientes. Buscou-se suprir a carência de estudos sobre o assunto na região nordeste do Brasil, onde as características climáticas são bastante peculiares. Aliou-se ao trabalho empírico uma sistematização de conhecimentos de caráter histórico sobre as condições ambientais climáticas e sanitárias da Arquitetura e cidade do Nordeste brasileiro.

RIBEIRO (1993), desenvolve uma metodologia de trabalho conjugando as áreas de conforto ambiental e preservação de imóveis, com o objetivo de recuperar os prédios de valor cultural ainda existentes no centro do Rio de Janeiro, dentro de uma perspectiva de reciclagem desses imóveis. Foram utilizados os sobrados remanescentes de três dos mais antigos caminhos traçados no Centro Histórico da Cidade, e que ainda sobrevivem no tecido urbano. Buscou-se formas de intervenção que possibilitassem uma abordagem mais versátil do patrimônio cultural edificado, chegando aos conceitos que a reciclagem vem desenvolvendo atualmente. Avaliou-se o desempenho dos tradicionais sobrados do centro histórico do Rio de Janeiro através dos

conceitos da Arquitetura bioclimática, buscando o comportamento térmico desses imóveis em clima tropical úmido; desta forma estabeleceram-se critérios que compatibilizam os diferentes conceitos das duas áreas em questão, tendo como premissa o fato de que o conforto dos imóveis seria utilizado como instrumento para sua preservação, para que os prédios considerados de interesse à memória de determinado grupo social, acompanhem o desenvolvimento da sociedade da qual fazem parte.

CHIMENTE et al. (2000), apresentam os resultados do APO aplicada no edifício da Faculdade de Direito da UFRJ, monumento histórico localizado na Praça da República, centro do Rio de Janeiro. Foram utilizados instrumentos da APO (questionários, entrevistas e *Walk-through*), abrangendo as vertentes técnicas, funcional e comportamental. Além de identificar os problemas da edificação, a pesquisa permitiu avaliar as limitações e possibilidades da utilização da metodologia da APO na avaliação de edificações de valor histórico, considerando as restrições estabelecidas pelos processos de tombamento, que por sua vez acabam interferindo nas recomendações da APO.

RIBEIRO (2000), apresenta a APO aplicada ao prédio do Paço Imperial, situado na Praça XV de Novembro, no centro do Rio de Janeiro, construído em 1743 e preservado pelo IPHAN como monumento histórico e artístico nacional. Foi restaurado em 1989 e passou a ser um Centro Cultural.

A pesquisa teve por objetivo avaliar a utilização de um prédio tombado, que foi adaptado para ser um centro cultural, visando montar uma metodologia de projeto de restauro para monumentos com usos análogos.

Em avaliações realizadas em prédios preservados como patrimônio cultural, é necessário ter em mente que enquanto a APO, muitas vezes, recomenda modificações físicas na edificação, no caso de um monumento histórico estas intervenções possuem sérias restrições por parte dos órgãos de proteção, o que acarreta uma dificuldade maior para possíveis soluções. Daí a importância de se realizar a APO, visando evitar novas intervenções após a restauração do prédio.

BONANNI et al. (2000), versam sobre a reciclagem de edifícios como uma tendência que se revela em todo o mundo como forma de promover tanto a eficiência dos processos produtivos como a eficácia das edificações no atendimento às necessidades humanas e no desempenho no tempo; uma transformação que muito tem a contribuir ao desenvolvimento sustentável. Sugere que um dos desafios da construção sustentável pode ser considerado em termos dos processos de ciclo de vida dos edifícios.

São apresentados conceitos de reciclagem de edifícios caracterizando facetas culturais e ambientais, descrevendo-se alguns exemplos de reutilizações de sucesso que prolongaram a vida salutar dos prédios, prestigiando-os e outorgando-lhes nova presença no âmbito urbano. São ainda colocados o potencial e as vantagens dos conceitos subjacentes às decisões de reutilização.

CORRÊA et al. (2001), visam o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação das condicionantes e variáveis de conforto ambiental em edificações históricas, com base na análise dos elementos da arquitetura tradicional, dando suporte, assim, ao processo de regulamentação das legislações de controle e preservação nos projetos de restauro, bem como de novas intervenções em sítios históricos.

PEREIRA et al. (2001), fazem o estudo da iluminação em edifícios históricos através de simulação numérica com programas computacionais. São avaliados os edifícios: a capela Saint Marie de La Tourette de Le Corbusier e a Biblioteca Seinajöky projetada por Alvar Aalto, ambos apresentando um caráter diferenciado com relação à admissão e distribuição da luz natural. A modelagem foi feita no programa Autocad R14 e as simulações no Lightscape Visualization System 3.2.

1.2 Teorias da restauração

Os conceitos de restauração e de conservação surgem no século XVIII, mas é no século XIX que a atividade do restaurador é reconhecida. No início do século XIX, os teóricos, John Ruskin, na Inglaterra e Viollet Le Duc, na França ensaiam as primeiras teorias a respeito do tema.

A restauração, até se firmar como ação cultural no século XIX passou por lento processo de maturação no decorrer do tempo. Anteriormente, as intervenções feitas em edifícios preexistentes eram resultado, geralmente, de exigências práticas e voltadas para sua adaptação às necessidades da época. Mesmo aquelas ações que poderiam ser consideradas tentativas de restauração eram comumente consequência de algum problema de ordem pragmática, não tendo a carga cultural que a questão assumiu no século XIX (BOITO, 1884).

No curso do século XX, os estudos preparatórios para a conservação e restauração dos monumentos históricos exigiram a aquisição suplementar de novos e numerosos conhecimentos e técnicas, ligados sobretudo à degradação dos materiais (CHOAY, 2001).

Os teóricos

Para VIOLLET-LE-DUC (1996), “restaurar um edifício não é mantê-lo, repará-lo ou refazê-lo: é restabelecê-lo num estado completo que pode não haver existido em um momento determinado”. A sua postura de restaurador é conhecida como *Restauro em Estilo*. Este tinha por objetivo a reintegração da unidade original, excluindo do edifício todas as partes inseridas em épocas posteriores àquela em que o edifício foi concebido. Admitia a recomposição ou a reconstrução com acréscimos baseados sobretudo na analogia tipológica – estilística com outros monumentos, modificando deste modo a estrutura e os aspectos formais da obra em função da unidade de estilos.

Já para RUSKIN (1996) os monumentos deveriam ser apenas conservados, sem nenhuma intervenção, mesmo se necessária para adaptar o edifício a um novo uso. Para Ruskin a restauração é a destruição mais completa que o edifício pode sofrer e a ruína, momento de mais beleza, é o fim de todo edifício, e assim sendo não deverá ser evitada. Ruskin chega a pensar que quando se projeta um edifício os materiais devem ser escolhidos pensando no seu estado de ruína. Achava também que as restaurações eram imitações absurdas, materialmente impossíveis, uma falsificação.

Em *“As sete lâmpadas da arquitetura”* (1849), Ruskin escreve: *“as violações da Verdade que desonram a poesia e a pintura, se devem geralmente ao tratamento dos temas. Porém em arquitetura é possível uma violação da verdade, mas sutil: a falsa afirmação da natureza do material ou da quantidade de trabalho. Nem sempre podemos pedir arquitetura boa,*

bela ou original, porém podemos exigir arquitetura honesta. A escassez da pobreza pode perdoar-se, a seriedade da utilidade tem de respeitar-se, pois só cabe o desprezo para a mesquinhez do engano.”

Os princípios enunciados por BOITO (1884), com respeito à restauração, não chegam a configurar uma teoria na medida que constituem uma estruturação de conceitos que podem orientar a prática através de múltiplas aplicações e não de uma específica.

Sua posição frente à intervenção restauradora o mostra como o *conciliador* das teorias de Viollet-le-Duc e de Ruskin, embora na realidade só concorde com eles em aspectos parciais. Coincide com o primeiro em que crê que é possível a restauração de um monumento mediante a recomposição de suas partes, em função da posição relativa e absoluta de cada fragmento encontrado. Com o segundo, na necessidade de não tocar a pele do edifício, pois é ali onde se manifesta seu aspecto velho e pitoresco, quer dizer onde se manifesta a passagem do tempo. Sua posição ética frente à ação restauradora fica aclarada em sua “Questão Prática de Bela Arte” onde se escreve: “*Vergonha é enganar aos contemporâneos, vergonha maior é enganar aos que vêm depois*”, com a crítica, de algum modo, ao restauro em estilo, estabelece as bases para uma nova forma de intervenção no monumento que buscará a *clara diferenciação daquela nesta*, sem evitar uma integração entre ambas.

Boito destaca a diferença entre conservação e restauração. Referindo-se à arquitetura escreve: “*1 É necessário fazer o impossível, é necessário fazer milagres para conservar no monumento seu velho aspecto artístico e pitoresco; 2 é necessário que os complementos, se são indispensáveis e os agregados, se não se podem evitar, mostrem ser obra atual e não antiga.*”⁴

Os anexos devem cumprir com sete pontos: Promover a diferença de estilo entre o novo e o antigo – Diferenciar os materiais – Suprimir os detalhes e ornamentos nas partes novas – Expor, em um lugar contíguo ao momento, as antigas peças substituídas – Indicar a data de restauração em cada parte restaurada – Incluir a epígrafe descritiva e fotográfica dos processos de trabalho seguidos, identificando o monumento – Destacar visualmente as ações realizadas.

⁴ Camilo Boito – Os Restauradores – 1884

RIEGL (1987), historiador e crítico de arte (1848 – 1905), encarregado de preparar um projeto de leis para proteger os monumentos históricos e artísticos da Áustria, na necessidade de fundamentar teoricamente sua obra, elabora uma proposta basicamente axiológica.

Considera que os monumentos históricos são aquelas obras que têm *valor histórico*. Estes formam parte de uma cadeia em que cada elemento é único. Como qualquer coisa forma parte de uma cadeia, tudo tem valor histórico. Porém como não é possível manter todos os elos, tem-se que destacar os pontos de inflexão, os feitos essenciais dessa cadeia, que estão representados pelos objetos considerados *monumentos*.

Define o *valor histórico* como um valor contemporâneo, pois não existe um valor artístico absoluto, mas relativo, que depende do reconhecimento do observador em cada instante, diferente do *valor do antigo*, que também é um valor contemporâneo.

O valor antigo de uma obra não se revela por seu estilo – que pode ser uma imitação – sim por sua aparência antiga, que se caracteriza por uma série de imperfeições das formas, da cor, que constituem os signos da degradação natural.

O valor do antigo apela aos sentimentos, se manifesta através da percepção e todo o mundo o pode ver. O valor histórico, em mudança, apela à razão e ao conhecimento, pelo que é mais seletivo.

Ambos valores da obra são contraditórios e inversamente proporcionais, pois enquanto um aceita a degradação permanente do objeto, o outro exige a conservação deste como documento histórico, o que conduz a gerar um verdadeiro conflito: quanto mais antigo é um monumento, maior é sua degradação e menor seu valor histórico. Isto o leva a considerar a *ruína* como um objeto com alto *valor de antigo* e com nenhum *valor histórico*. Dado que como documento histórico já não tem valor, propõe-se não tocá-lo para que não perca o único valor que ainda possui: o valor de antigo. A estes valores, Riegl incorpora a consideração de dois valores mas, também contemporâneos: o *valor de uso*, que exige o monumento íntegro, para que possa ser utilizado e o *valor de novo* que é o valor artístico das massas, já que estima que *só o novo é belo ante os olhos da massa*.

Além de esclarecer, metodologicamente, a consideração e valorização de um monumento, a teoria de Riegl integra, não separa, passado com presente, antigo com moderno – no sentido contemporâneo – de modo que ambas situações se enriquecem mutuamente.

É o antigo que legitima o moderno, funcionando como pano de fundo que cria o contraste necessário para distingui-los e valorizá-los adequadamente.

Com GIOVANNONI (1912), se desenvolve a teoria conhecida como Restauro Científico que, de alguma maneira, continua e consolida a postura de Camilo Boito.

Giovannoni propõe uma classificação rigorosa dos monumentos segundo sua origem e estado de conservação e segundo sua importância e caráter. Uma vez definida uma classificação dos tipos de monumento parte para uma intervenção restauradora que se distingue como:

- **Restauro de consolidação:** quando as condições físicas do monumento o exigirem (reforço estático ou proteção contra intempérie);
- **Restauro de recomposição:** quando o monumento apresenta-se desmontado e existirem documentos que possam subsidiar a anástilose;
- **Restauro de liberação:** em caso de elementos colocados por ocasião de uma intervenção anterior estarem prejudicando o entendimento da obra;
- **Restauro de complementação** (reintegração): caso haja necessidade de se refazer uma parte destruída do elemento e existir documentação fidedigna;
- **Restauro de inovação:** se necessária uma ampliação em caso de arruinamento ou de uma obra não concluída. A inovação não deve interferir no volume do monumento, cor ou decoração. Deve-se primar também pela autenticidade da obra, não se permitindo confundir partes antigas com as atuais.

Das análises de seus escritos se deduz a prioridade que ele dá ao valor de antigo, de belo, de artístico, da forma original e até da ruína, que considera Monumento Morto.

Quando é necessária a *substituição*, evita-se a criação e a liberdade, deixando sempre permanente as mudanças produzidas pela intervenção. “*Como evitar em tais casos a substituição? Certo, o primeiro artigo do código de restauração deveria ser que esta se usa só quando for indispensável, como necessidade triste, não por volúpia de fazer o novo. E o segundo artigo deveria ser, em correspondência ao conceito tantas vezes expresso, estabelecer que constantemente a alteração se desse notícia evidente.*”⁵

⁵ Gustavo Giovannoni – *Tipologia Técnica, historicidade do Restauro 1912*.

Contrariamente a Riegl, Giovannoni nega a arquitetura contemporânea, seu resultado plástico e sua tecnologia. Tal qual Boito insiste na necessidade de contrapor o antigo e original ao novo, “...*mas distinguindo as duas estruturas.... uma tratando-a com alguma leve diferença...*”, porém não com intenção de revalorizar o antigo frente ao novo, e sim só de preservá-lo, sem tirar ‘proveito plástico’ da intervenção.

A maior importância de Giovannoni consiste em estender o conceito de monumento até o de *conjunto histórico*, pedindo para estes a conservação de sua trama. Defendeu a conservação do assentamento urbano real dos monumentos e suas relações históricas com o entorno.

Porém a visualização da *cidade antiga*, o Centro Histórico, como ampliação da escala do conceito de Monumento, de acordo a postura de Giovannoni, conduz a considerá-la – pelo próprio fato de defini-la como *antiga* – como produto congelado, incapaz de transformar-se sem sucumbir a sua própria destruição. A partir deste momento, o tema de Restauração se perfila, não como problema que diz respeito ao edifício isolado, mas como problema que envolve escalas maiores, como é chamado Centro Histórico.

BRANDI (1993) é considerado por muitos especialistas, o autor da última das três grandes e únicas teorias de restauração - as outras corresponderiam às de Viollet-le-Duc e Riegl - pois sua postura, conhecida como Restauro Crítico, se mantém em um plano de abstração importante posto que se podem atribuir múltiplas interpretações.

Sua teoria enfatiza a relação *criador – objeto criado – observador ou contemplador* - como uma relação dialética, destacando, em consequência o caráter eminentemente crítico que tem a ação restauradora.

Introduz o conceito de percepção e de gestalt, nessa relação e, principalmente o conceito de *unidade potencial* da obra de arte – a qual não define claramente – e que se aproxima do conceito de essência ou espiritualidade da coisa.

Destaca a diferença entre *restauração e reconstrução*. Enquanto que no processo de reconstrução se pretende imitar o criador da obra e apagar o tempo que havia passado entre a criação e a intervenção, a restauração é uma intervenção dirigida a devolver a *eficiência* a um produto da atividade humana. Neste sentido se estabelece uma diferença entre produto de origem industrial e produto de origem artística.

No caso do primeiro se impõe a restauração de sua funcionalidade e aspecto primitivo, enquanto que no segundo a restauração ou reconstituição da funcionalidade não é o fundamental. Em consequência se vê obrigado a determinar o conceito de *obra de arte* definindo-a como o produto da *espiritualidade humana*, estabelecendo que o essencial da obra de arte é o *reconhecimento como tal*, que se faz na consciência de cada indivíduo.

O conceito de obra de arte de Brandi concede ao objeto um valor de unicidade enquanto este é produto da espiritualidade do criador e um *valor potencial* enquanto este pode chegar a ser reconhecido como obra de arte pelo observador.

A restauração deve dirigir-se ao restabelecimento da *unidade potencial* da obra de arte, sempre que isto seja possível sem cometer uma falsificação artística ou uma falsificação histórica, e sem apagar momento algum do transcurso da obra de arte através do tempo. “*A restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, em sua consciência física e em sua dupla polaridade estética e histórica, em ordem à sua transmissão ao futuro.*”⁶

Brandi concebe três momentos diferentes da obra de arte: durante a criação, entre a criação e a experiência individual e o momento da experiência individual.

Este raciocínio demonstra, por um lado, o absolutamente impossível - o *restaurador* situar-se no momento da criação ou no *lugar do criador* com total objetividade, e por outro, que o único tempo possível para atuar é o momento da experiência individual da obra de arte. Trabalhando no terceiro momento, o restaurador não cometerá nem falso histórico nem falso artístico e sua atuação será absolutamente contemporânea.

Os métodos de restauração

Em “O que é Patrimônio Histórico”, LEMOS, 1981 (apud ANNONI) descreve os vários métodos de restauração, a saber:

• Método Romântico ou de Reintegração Estilística

Surgiu em meados do século XIX com Viollet-Le-Duc, e se caracteriza pela obsessão pela arquitetura medieval, onde os restauradores se colocavam “no lugar” do arquiteto primitivo

⁶ Cesare Brandi – Teoria do Restauro

autor da obra e se obtinha a reconstituição total e idêntica das partes faltantes dos edifícios danificados.

- **Método Historicista**

Tolera reconstituições recuperadas, inclusive ruínas, dentro do mesmo estilo e acabamento, não aceita as “fantasias” ou invenções ditas românticas. Os testemunhos de épocas posteriores à construção poderiam ser demolidos desde que houvesse prova documental de como teria sido a construção primitiva. Toda revalorização seria sempre uma reconquista da “unidade estilística”.

- **Método Arqueologista**

Está vinculado à Conferência de Atenas em 1931. Aceita tão-somente a pura consolidação de ruínas; não admitindo recomposições fantasiosas ou imitativas. Aceita o aproveitamento de espaços através de obras modernas. Admite, somente, conforme o caso e a iconografia existente, a anástilose, isto é, a reconstrução baseada nos elementos originais dispersos ainda conservados. Condena a demolição gratuita de acréscimos nas “purificações” quando eles possuem valor histórico ou artístico, qualquer que seja a sua época.

- **Método Científico**

Proíbe terminantemente reconstruções de ruínas e o uso de seus espaços disponíveis, exigindo que nos trabalhos de consolidação estejam de modo visível e claro os materiais e recursos da nova tecnologia ali empregada. Nos monumentos danificados, as partes reconstruídas jamais deverão imitar as originais, mas havendo sempre o cuidado de não se obter desarmonias. Nos edifícios com acréscimos, respeitar todas as intervenções lícitas, demolindo-se somente as intromissões espúrias comprometedoras do partido original. Nos acréscimos novos aos edifícios que necessitam de aumento de área, o estilo empregado é o “estilo neutral”, o qual segundo Annoni seria um estilo descompromissado plasticamente na ornamentação com o ali existente, mas mantendo as mesmas relações de cheios e vazios e talvez a mesma modinatura.

- **Método “Não Método”**

Considera cada caso per si: cada caso é um caso, cada um tem a sua solução peculiar, só não admitindo a reconstrução de ruínas.

- **Método Artístico ou de Reintegração Artística**

É a combinação dos métodos arqueologista e científico, enfatizando-se os aspectos plásticos, principalmente aqueles de adequação estética do meio ambiente ao monumento, e pelo visto é o método que possui mais seguidores na Itália.

1.3 Preservação do patrimônio histórico e cultural e as Cartas patrimoniais

O ato de preservar engloba um complexo de atividades direcionadas à conservação, restauração e revitalização de unidades representativas do patrimônio histórico e cultural de uma região. Quando falamos em unidades representativas referimo-nos não só às construções isoladas de valor excepcional, mas também aos conjuntos, parques, bairros de cidades, enfim, toda massa, edificada ou não, que por seu caráter típico, seja testemunha da história e da cultura de um povo.

Até bem pouco tempo, a seleção dos bens culturais imóveis a serem preservados era feita, prioritariamente, através da análise dos aspectos formais do edifício. Este era visto como um monumento isolado, sendo esquecido ou posto em segundo plano o seu entorno. Em função dessa conduta foram feitas desastrosas intervenções. Visando a valorização do edifício isolado, as construções vizinhas eram destruídas ou descaracterizadas. Pode-se afirmar que não foi só o urbanismo demolidor e retificador o único responsável pelo desaparecimento de tantas obras de memorável valor histórico. Ocorreram destruições em nome de um errado conceito de preservação.

Atualmente a visão de monumento é bem diferente, este passou a ser encarado como algo que representa caracteristicamente a cultura de um povo em um determinado período de sua história. Assim, pode ser considerado monumento tanto uma imponente catedral quanto uma rústica casa de taipa. Hoje, o objeto arquitetônico é valorizado pelo papel que desempenha no processo de crescimento da comunidade.

A evolução do conceito de preservação se deu através de documentos, recomendações e cartas conclusivas das reuniões relativas à proteção do patrimônio cultural, ocorridas em diversas épocas e partes do mundo, a saber:

- Carta de Atenas - Sociedade das Nações- outubro de 1931;
- Carta de Atenas - CIAM - novembro 1933;
- Recomendação de Nova Delhi - Arqueologia - dezembro de 1956;
- Recomendação de Paris - Paisagens e Sítios - dezembro de 1962;
- Carta de Veneza - Monumentos e Sítios - maio 1964;
- Recomendação de Paris - Propriedade Ilícita de Bens Culturais - novembro 1964;
- Normas de Quito - novembro/dezembro 1967;
- Recomendação de Paris - Obras Públicas ou Privadas - novembro 1968;
- Compromisso de Brasília - abril 1970;
- Compromisso de Salvador - II Encontro de Governadores - outubro de 1971;
- Carta do Restauo - Governo da Itália - abril 1972;
- Declaração de Estocolmo - Ambiente Humano - junho 1972;
- Convenção de Paris - Patrimônio Mundial - novembro de 1972;
- Resolução de São Domingos - O.E.A. - dezembro 1974;
- Declaração de Amsterdã - Conselho da Europa - outubro 1975;
- Manifesto de Amsterdã - Carta Européia - outubro 1975;
- Recomendação de Nairóbi - UNESCO - novembro 1976;
- Carta de Turismo Cultural - ICOMOS – 1976;
- Carta de Machu Picchu - Encontro Internacional de Arquitetos - dezembro 1977;
- Carta de Burra - ICOMOS - Austrália 1980;
- Carta de Florença - ICOMOS - maio 1981;
- Declaração de Nairóbi - Assembléia Mundial dos Estados - maio 1982;
- Declaração de Tlaxcala/México - ICOMOS - outubro 1982;
- Declaração do México - ICOMOS - Políticas culturais - 1985;
- Carta de Washington - ICOMOS - Cidades históricas - 1986;
- Carta de Petrópolis - Centros históricos - 1987;
- Carta de Washington - Carta Internacional para a salvaguarda das Cidades Históricas - ICOMOS - 1987

- Carta de Cabo Frio - Encontro de Civilizações nas Américas - outubro de 1989;
- Recomendação sobre a salvaguarda da cultura tradicional e popular – Conferência Geral da UNESCO - 25ª Reunião – 1989;
- Declaração de São Paulo I - 1989;
- Carta de Lausanne - Carta para a proteção e a gestão do patrimônio arqueológico – 1990;
- Carta do Rio - Conferência Geral das Nações Unidas - junho 1992;
- Conferência de Nara - Conferência sobre autenticidade em relação a convenção do Patrimônio Mundial- novembro de 1994;
- Carta de Brasília - Documento regional do Cone Sul sobre autenticidade 1995;
- Recomendação nº R (95) 9 - Sobre a conservação integrada das áreas de paisagens culturais como integrantes das políticas paisagísticas - 1995;
- Declaração de São Paulo II – julho de 1996;
- Declaração de Sofia - XI Assembléia Geral do ICOMOS – 1996;
- Documento do Mercosul - Carta de Mar del Plata sobre o patrimônio intangível – junho de 1997;
- Carta de Fortaleza – 1997.
- Decisão 460 - Sobre proteção e recuperação de bens culturais do patrimônio arqueológico, histórico, etnológico, paleontológico e artístico da Comunidade Andina - 25 de maio de 1999.

A Carta de Atenas (1933) trata da salvaguarda dos valores arquitetônicos, “obras materiais, traçados ou construções”, que dotam a “cidade de personalidade própria”. Em seu texto torna-se evidente a preocupação com o *monumento excepcional*, tratado de forma isolada dentro do contexto urbano, sem referência, nem mesmo a preservação do entorno imediato destes monumentos pois prevê a demolição de edificações insalubres próximas aos mesmos, e a criação de áreas verdes nestes espaços, inserindo os monumentos em uma espacialidade completamente distinta daquela que lhe é própria. As idéias defendidas por esta Carta tiveram uma abrangência mundial e serviram de base para intervenções, onde a prioridade dada à questão da saúde e da higiene levou à destruição de tecidos urbanos antigos em muitas cidades.

Apesar de fazer referência aos “conjuntos urbanos”, fica bem claro que considera como tal, pequenos agrupamentos de edificações, tratados como “amostragem do passado” dentro da cidade, não havendo uma referência a conjuntos mais significativos que se possa considerar como preservação de sítios ou centros históricos, da forma como estes serão abordados em documentos posteriores.

Diz a Carta de Atenas que: - nos casos em que se apresentem construções repetidas em numerosos exemplares, se conservarão algumas como documento, se demolirá as outras; em outros casos, se poderá isolar somente a parte que constitui um valor real ou uma recordação, o resto se modificará utilmente.

Conclui-se que a Carta de Atenas detém-se no monumento excepcional e isolado, desconsidera a arquitetura menor - já defendida por Giovannoni - que em geral compõe sítios e centros históricos, além de expressar uma visão fragmentária de cidade, própria do urbanismo moderno que dominava na época da elaboração daquele documento.

Considerando a destruição causada pela Segunda Guerra Mundial e a ameaça que esta representou para a identidade cultural de algumas nações, teve início uma reavaliação dos conceitos e valores que orientavam a preservação e restauração do patrimônio. Atentava-se para a necessidade de preservação do ambiente urbano dotado de caráter histórico, ultrapassando os limites dos problemas específicos dos monumentos históricos e artísticos.

As décadas seguintes ao pós-guerra foram marcadas pela diversidade de critérios e soluções na idéia da preservação e da restauração, fugindo muitas vezes das teorias e normas sistematizadas até então. Isto levou à elaboração de documentos que viessem a colocar novos conceitos e parâmetros de intervenção ou reafirmar antigos.

Entre os documentos elaborados, a Carta de Veneza (1964) foi importante devido às idéias que propôs ou incorporou. Esta, ao tratar do “valor do monumento”, faz referência não apenas a “criação arquitetônica isolada” ou aos “grandes conjuntos arquitetônicos”, mas adiciona a estes as “obras modestas” que adquiriram, no decorrer do tempo, significado cultural. Embora ainda enfatize o conceito de monumento excepcional, insere em segundo plano o patrimônio

cultural, desconsiderado em documentos anteriores, o que será elemento fundamental para os documentos seguintes.

Esta carta introduz também a preocupação com a preservação da “moldura tradicional” em que está inserido o monumento, considerando este “inseparável do meio onde se encontra situado, e da história da qual é testemunho”. Especifica que as “construções, demolições ou agenciamentos novos, não poderão alterar as relações de volume e colorido do monumento com seu ambiente próprio. Esta “moldura”, apesar de estar restrita ao entorno imediato do monumento, já é um alerta para a necessidade de preservação não apenas destes monumentos, mas também, dos espaços urbanos e da leitura que existe entre ambos.

A Carta de Veneza se torna importante, por fazer referência a conceitos ainda não tratados anteriormente como: patrimônio cultural e moldura tradicional. Além disso, desperta, ainda que de forma embrionária, para a necessidade de se utilizar o patrimônio a ser preservado, prevendo a “utilização” das edificações que podem ser adequadas para uso da população.

A Declaração de Quito (1967), define centros históricos “todos aqueles assentamentos humanos, fortemente condicionados por uma estrutura física proveniente do passado, reconhecido como representativos da evolução de um povo. Como tal se compreende tanto assentamentos que se mantiveram íntegros, desde aldeias e cidades, como aqueles que devido a seu crescimento, constituem hoje parte ou partes de uma estrutura maior”. É interessante a maneira como trata o patrimônio, entendido como aqueles elementos que possibilitam a compreensão da “evolução de um povo”.

Os documentos elaborados na década de setenta, trarão outros conceitos e recomendações que estarão, em muito, relacionados com o momento de crítica e reavaliação do urbanismo e da arquitetura, das intervenções públicas sobre o meio urbano, da qualidade dos ambientes construídos nas cidades, etc. A Carta do Restauro (1972), afirma alguns princípios importantes sobre instruções para os critérios das restaurações arquitetônicas, em particular a limitação das obras de adaptação do monumento a novos usos. Define que “As obras de adaptação deverão ser limitadas ao mínimo, conservando escrupulosamente as formas externas e evitando alterações sensíveis das características tipológicas, da organização estrutural e da sequência dos espaços internos”. A Declaração de Amsterdã (1975), introduziu conceitos e

posturas que podem ser considerados como reflexos dos questionamentos da sua época. Estes foram, posteriormente, apropriados ou complementados por outros documentos que se seguiram.

A Carta de Nairóbi (1976) define como “conjuntos históricos e arquitetônicos” os “grupos de edificações, estruturas e espaços abertos incluindo sítios arqueológicos e paleontológicos, constituindo estabelecimentos humanos em ambiente urbano ou rural”. Acrescenta ainda que “cada conjunto histórico e seu entorno deveria ser considerado na sua totalidade, como um elemento coerente, cujo equilíbrio e natureza específica dependem da fusão de partes que o compõem e que inclui atividades humanas bem como as edificações, a organização espacial e o entorno”. Na medida em que se alarga o patrimônio a ser preservado, nota-se a complexidade dessa preservação, pois o enfoque já não é mais o monumento isolado, mas a própria vida das cidades. Segundo a Carta de Nairobi, preservação significa: identificação, proteção, conservação, restauração, renovação, manutenção e revitalização de conjuntos históricos ou tradicionais e de seus entornos.

A Carta de Machu Picchu (1977), reafirma a necessidade da conservação dos centros históricos integrada a planos diretores de desenvolvimento urbano, considerando que o pensamento urbanístico de então, não tinha por proposta setorizar a cidade, mas criar uma integração funcional e espacial entre os diversos componentes do espaço urbano.

A Declaração do México (1982), documento proveniente da Conferência Mundial sobre as Políticas Culturais realizada no México, diz que “O patrimônio cultural de um povo compreende as obras de seus artistas, arquitetos, músicos, escritores e sábios, assim como as criações anônimas surgidas da alma popular e o conjunto de valores que dão sentido à vida. Ou seja, as obras materiais e não materiais que expressam a criatividade desse povo: a língua, os ritos, as crenças, os lugares e monumentos históricos, a cultura, as obras de arte e os arquivos e bibliotecas”.

As conferências realizadas na década de noventa inserem em seus documentos o conceito de sustentabilidade. A Carta do Rio (1992) em seu princípio quatro define que: para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente deverá constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não poderá ser considerada isoladamente.

Apesar do conceito de sustentabilidade estar ainda em construção, ele apresenta um grau de adesão relativamente alto no que se refere ao planejamento e gestão em vários países. Com a crescente valorização da memória histórica de cada país são cada vez mais comuns obras de preservação e restauração do patrimônio arquitetônico.

1.4 Conforto Ambiental e atividades laborais

O Conforto Ambiental é essencial ao desempenho das atividades humanas em geral, e das laborais, em particular. Ele envolve condições psicológicas de bem estar, identificação e satisfação com o lugar e com o ambiente, assim como condições físicas de temperatura, umidade, ventilação, iluminação e acústica, as quais podem ser medidas através do uso de instrumentos apropriados e de certa forma através de avaliação subjetiva, como a aplicação de questionários e avaliação do observador.

1.4.1 Considerações sobre Aspectos Térmicos

A sensação de desconforto térmico compromete, e muito, a realização de tarefas em um dado ambiente, por conta disso é imprescindível que aquelas condições nas edificações sejam bem atendidas. O conforto térmico depende de fatores climáticos do local (variáveis ambientais), da própria arquitetura e fatores pessoais dos usuários, como: atividade desenvolvida, vestimenta, idade e condições de saúde (metabolismo humano, sistema termo-regulador). Dentre as variáveis ambientais estão a radiação solar, a temperatura do ar, a umidade, a velocidade do ar, as precipitações. Relativamente à arquitetura, o conforto térmico está associado à implantação, ao partido, à escolha dos materiais, ao tamanho e tipologia das aberturas para o meio externo e a existência ou não de proteção solar nas mesmas, etc.

Segundo a ASHRAE (1993), “*Conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa. Se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que o homem sente conforto térmico*”. Para GIVONI (1976), “*A avaliação das condições de conforto térmico de um ambiente deve levar em conta o efeito*

combinado dos fatores ambientais e dos fatores individuais sobre as respostas fisiológicas e sensoriais do corpo humano, expressando uma combinação delas em torno de um único parâmetro. Esse parâmetro é chamado índice de conforto térmico”.

Não existe norma brasileira para avaliação de condicionamento térmico natural e sim índices de conforto térmico. Existem cerca de três dezenas de índices de conforto térmico, porém, para fins de aplicação às condições ambientais correntes nos edifícios como habitações, escolas, escritórios, etc., e para condições climáticas brasileiras serão mencionados os índices: Temperatura Efetiva, Carta Bioclimática de Olgyay, Carta Bioclimática de Givoni e o Voto Médio Estimado proposto por FANGER (1970) e adotado pela norma ISO 7730 (1994).

Nesta pesquisa para avaliação das condições térmicas utilizou-se a Carta Bioclimática de Givoni para São Paulo e Voto Médio Estimado descritos a seguir.

Carta Bioclimática de Givoni

A carta bioclimática de Givoni baseia-se em temperaturas internas do edifício, propondo estratégias construtivas para adequação da arquitetura ao clima (LAMBERTS et al., 1997).

Conforme a Carta bioclimática de São Paulo (local dos objetos de estudo) - (figura 1) podemos verificar as condições de conforto e desconforto e as estratégias para atingir o conforto.

Legenda

- 1- zona de conforto
- 2- ventilação
- 3- resfriamento evaporativo
- 4- massa térmica p/ resfriamento
- 5- ar-condicionado
- 6- umidificação
- 7- massa térmica p/ aquecimento solar passivo
- 8- aquecimento solar passivo
- 9- aquecimento artificial

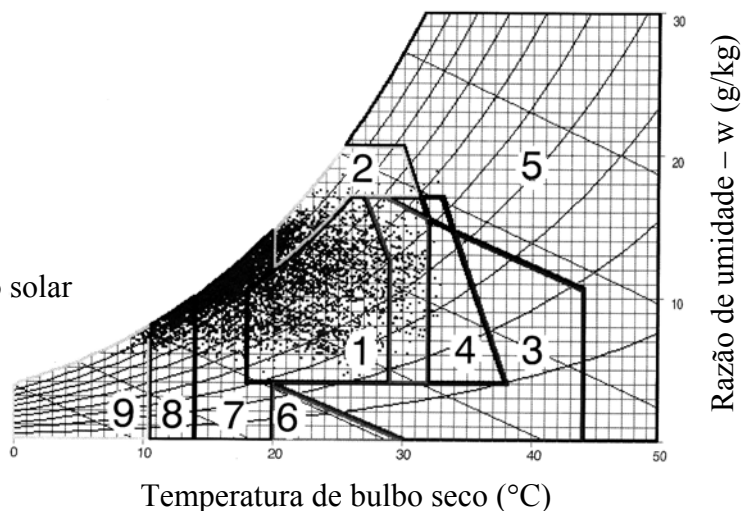


Figura 1- Carta Bioclimática com TRY (dados climáticos com anos de referência de São Paulo)

Fonte: GOULART et al. - 1998

Tabela 1: Estratégias Bioclimáticas em (%) para atingir o conforto;
 Fonte: GOULART et al. – 1998

CONFORTO			27,1
DESCONFORTO	CALOR	ventilação	13,2
		resfriamento evaporativo	2,5
		massa térmica p/ resfriamento	2,5
		ar-condicionado	0
	FRIO	massa térmica p/ aquecimento/aquecimento solar	48,1
		aquecimento solar	10,4
		aquecimento artificial	0,7

De acordo com a tabela 1 a utilização de ar-condicionado no período de verão e o aquecimento artificial no período de inverno na cidade de São Paulo não se fazem necessários. Vale ressaltar, porém que os edifícios estudados estão localizados no Centro desta cidade, local onde fatores como o uso do solo, o adensamento dentre outros, provocam alterações no clima gerando deste modo microclimas que podem implicar em necessidades não previstas nos modelos de avaliação, razão pela qual a avaliação *in loco*, tanto do edifício, como de seu entorno, é desejável sempre.

Voto Médio Estimado – método de Fanger

O Método de Fanger – Voto Médio Estimado (VME) determina o grau de conforto ou desconforto térmico de um ambiente com base no relacionamento das variáveis que influenciam no conforto térmico (temperatura radiante média, umidade relativa, velocidade relativa e temperatura do ar, tipo de vestimenta trajada pelo ocupante, metabolismo dos ocupantes do ambiente, função da atividade desenvolvida), com uma escala de sensação térmica definida por FANGER (1970). Esta escala tem os seguintes níveis:

Tabela 2: escala de sensação térmica de Fanger

-3	MUITO FRIO
-2	FRIO
-1	LEVE SENSACÃO DE FRIO
0	NEUTRALIDADE TÉRMICA
+1	LEVE SENSACÃO DE CALOR
+2	CALOR
+3	MUITO CALOR

A relação entre as sensações térmicas, estabelecida na escala e as variáveis que influenciam o conforto térmico foi determinada por Fanger através da análise de informações de várias experiências nas quais mais de 1300 pessoas foram expostas de forma controlada a diversas combinações das variáveis ambientais e pessoais de conforto. Através de voto escrito cada pessoa expressou a sua sensação térmica. Como essas sensações térmicas foram obtidas através do voto de indivíduos, Fanger as denominou Voto Médio Estimado (VME).

Através dos resultados obtidos, Fanger chegou à conclusão que é impossível obter uma combinação das variáveis de conforto que satisfaça a todos integrantes de um grupo num determinado ambiente. Ao relacionar o VME com a porcentagem estimada de pessoas insatisfeitas num determinado ambiente, obtém-se a curva de sensação térmica, (figura 2).

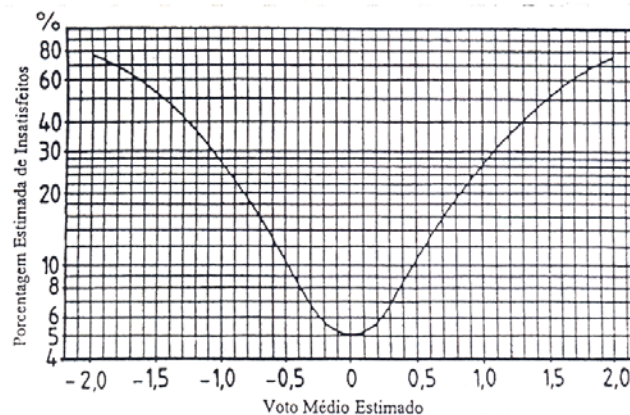


Figura 2 – Porcentagem de insatisfeitos em função do voto médio estimado (VME);
Fonte: (RUAS, 1999).

Observa-se na figura 2 que para a condição de neutralidade térmica ($VME = 0$) existem 5% de pessoas insatisfeitas no ambiente.

1.4.2 Considerações sobre Aspectos Luminosos

Além da clássica asserção corbusiana segundo a qual a arquitetura é o jogo sábio, correto e ordenado das formas sob a luz, e da postura Kahniana de que a maneira como um espaço é servido de luz, som, ar e calor deva ser incorporada ao próprio conceito de espaço arquitetônico, há referências na bibliografia temática sobre iluminação que dão conta de que cerca de quase 80% da percepção sensorial humana é devida à iluminação, o que dispensa maiores comentários sobre sua importância e inserção como parâmetro do próprio espaço arquitetônico e, por conseguinte do seu projeto.

Segundo a Comissão Européia (1994) “Conforto visual é entendido como a existência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com o menor risco de prejuízos à vista e com reduzidos riscos de acidentes”.

No Brasil, a disponibilidade de luz natural é mais que suficiente para possibilitar a iluminação natural dos edifícios sem a necessidade de uso de iluminação artificial durante o dia (SCARAZZATO, 2001). Há que se levar em conta, no entanto, a necessidade de controle da insolação, não desejável nos ambientes de trabalho, que além do incômodo por conta do ofuscamento resultante, trás o inconveniente do ganho térmico, também não desejável em climas como os prevaletentes na quase totalidade do território brasileiro na maior parte do ano.

Dentre as poucas normas brasileiras que tratam a questão, a NB-57 (NBR 5413) de 1992 é uma das mais utilizadas, e estabelece os valores de iluminâncias médias mínimas em serviço, para iluminação artificial em interiores, onde se realizam atividades de comércio, indústria, ensino, esporte, etc. A tabela 3 a seguir apresenta alguns valores dos níveis de iluminação recomendados para atividades de escritório.

Tabela 3 – níveis de iluminância recomendados em *lux* para a iluminação de interiores;
Fonte: NBR:5413 (1992)

Atividade	Iluminância		
	inferior – média - superior		
- Registros, cartografia, etc.	750	1000	1500 lux
- Desenho, engenharia mecânica e arquitetura	750	1000	1500 lux
- Desenho decorativo e esboço	300	500	750 lux
- Biblioteca	300	500	750 lux

A norma NBR 5413 recomenda ainda considerar três fatores: idade, velocidade de precisão e refletância do fundo da tarefa para que se determine a iluminância adequada, conforme a tabela 4.

Tabela 4– Fatores determinantes da iluminância adequada.

Fonte: NBR:5413 (1992);

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	+1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade de precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Estes valores devem ser somados algebricamente considerando o sinal. A iluminância inferior do grupo deve ser usada quando o valor total for igual a -2 ou -3; a iluminância superior, quando a soma for +2 ou +3; e a iluminância média, nos outros casos (tabela 3).

Em ambientes de escritório é importante que se crie excelentes condições visuais de conforto para que as pessoas maximizem a produtividade. A principal preocupação é que haja o mínimo contraste entre a claridade e o que se vê ao redor. A posição das luminárias deve levar

em conta o ofuscamento. Um posicionamento desfavorável pode levar a um ofuscamento direto (visualização direta da lâmpada) ou um ofuscamento refletido (através de superfícies refletoras ou brilhantes, como telas de computadores), prejudicando assim a visão. A fim de evitar reflexões dos fachos luminosos sobre as paredes e objetos, os acabamentos brilhantes devem ser evitados. O nível de iluminação também deve ser adequado para cada tipo de aplicação. Neste caso, deve-se tomar o cuidado de não prejudicar o trabalho devido ao baixo índice de iluminação e ao mesmo tempo não exagerar na quantidade de luz, que pode vir a causar desconforto.

1.4.3 Considerações sobre Aspectos Acústicos

Um ambiente ruidoso inclui todos os sons presentes no espaço ambiental. A intensidade e duração de ruído (sons indesejáveis) variam de acordo com a diversidade de uso espacial. O som incide nas construções sob a forma de vibrações e, conforme com as propriedades acústicas dos materiais, da forma, do tamanho e disposição dos diferentes elementos pode-se obter “conforto acústico”. Desta forma é fundamental que se pense na acústica no início do projeto.

A acústica arquitetônica ocupa-se de duas áreas específicas:

- a) Defesa contra o ruído: sons indesejáveis devem ser eliminados ou amortecidos;
- b) Controle de sons no recinto: em salas de aula, teatros, auditórios se faz necessária a distribuição homogênea do som, evitando-se ecos, ressonâncias e reverberação excessiva.

Os ruídos no interior das edificações são originados por:

- a) Serviços de engenharia mecânica: sistema de ar-condicionado e ventilação, sistemas de aquecimento, sistemas de drenagens e suprimento hidráulico;
- b) Serviços elétricos: sistema de iluminação fluorescente com reatores convencionais, iluminação acoplada a ventiladores de teto, iluminação proporcionada por geradores a óleo (combustível);
- c) Serviços de circulação/ deslocamento: elevadores, escadas rolantes;
- d) Serviços de comunicação: telefones convencionais, telefones celulares, bips, alarmes em geral.

e) Pessoas: ruído de impacto quando caminhando, abrindo e fechando portas, movimentando cadeiras e deslocando móveis, utilizando eletrodomésticos e equipamentos, e conversa em geral;

f) Fontes externas: ruído de tráfego, ruído aéreo, ruído ferroviário, máquinas de manutenção dos serviços públicos, e fenômenos naturais (chuvas, trovões, etc.).

Nesta pesquisa, a aferição das condições acústicas (ruídos) existentes nos edifícios estudos de casos pautou-se na norma NBR 10 152 (1987). A tabela 5 apresenta os valores do nível sonoro em dB(A) e NC (curvas de avaliação de ruído) para atividades de escritório.

Tabela 5: valores em dB(A) e NC recomendados para atividades de escritórios; Fonte: NBR 10 152

Locais	dB(A)	NC
Escritórios		
Salas de reunião	30 - 40	25 - 35
Salas de gerência, de projetos e de administração	35 - 45	30 - 40
Salas de computadores	45 - 65	40 - 60
Salas de mecanografia	50 - 60	45 - 55

Notas: a) O valor inferior da faixa representa o nível sonoro para conforto, enquanto o valor superior significa o nível aceitável para a fidelidade.

b) Níveis superiores aos estabelecidos nesta tabela são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar em risco de dano à saúde.

c) dB(A)- é uma ponderação feita sobre os valores das medições físicas dos níveis de intensidade sonora (dB) de forma a fazer uma aproximação com a sensibilidade do ouvido humano, não linear para as diferentes frequências audíveis.

d) NC- as curvas de avaliação de ruído NC (noise criteria), são conjuntos dos níveis de banda de oitava que podem ser comparadas com o nível de pressão sonora do ambiente.

Capítulo 2

Metodologia
adotada

2. Metodologia adotada

2.1 Determinação dos critérios de seleção dos estudos de casos

Inicialmente foi feita uma seleção dos bens culturais arquitetônicos pertencentes ao patrimônio histórico da cidade de São Paulo, sendo analisadas as semelhanças e diferenças das tipologias de cada edifício. A partir daí estabeleceram-se os seguintes critérios:

- a) ser edifício histórico tombado exemplar da arquitetura eclética pública civil, por ser este estilo comumente destinado a um novo uso;
- b) estar o edifício situado no Centro Histórico da Cidade de São Paulo, o qual vem sendo restaurado através das iniciativas pública e/ou privada;
- c) ser edifício já restaurado e em uso para atividades laborais, no todo ou em parte.

Foram, então pré-selecionados, de acordo com os critérios mencionados, e visitados os edifícios: Pinacoteca do Estado, Estação Júlio Prestas – Sala São Paulo, Shopping Light, Centro Cultural Banco do Brasil e Secretaria da Justiça e da Defesa e da Cidadania, todos situados na cidade de São Paulo. Em atendimento às exigências burocráticas foi formulada uma carta de apresentação endereçada à direção dos respectivos edifícios. Obtivemos resposta da direção de dois edifícios:

Centro Cultural Banco do Brasil e Secretaria da Justiça e da Defesa e da Cidadania, que foram escolhidos para serem estudados, sendo denominados: **estudo de caso 1** e **estudo de caso 2**, respectivamente.

2.2 Metodologia de avaliação

Para a avaliação dos desempenhos térmico, acústico e luminoso dos edifícios selecionados para estudo de caso teve-se como principal parâmetro as técnicas de avaliação de conforto ambiental utilizadas na Avaliação Pós-Ocupação (APO). No entanto, foram também considerados:

- a) O monumento restaurado inserido no contexto urbano moderno → o entorno: altura das construções adjacentes, largura das ruas, a geometria de insolação;
- b) O estilo arquitetônico do monumento restaurado → as características básicas do monumento restaurado, como orientação, dimensões, materiais, cores, acabamentos;
- c) O monumento restaurado e seu novo uso: atividades laborais;
- d) As normas técnicas referentes aos parâmetros térmico (ISO 7730, 1994), acústico (NBR 10 151, 2000 e NBR 10 152, 1987) e luminoso (NBR 5413, 1992);
- e) A utilização de software “Conforto” versão 2.02 (RUAS, 2002) para o cálculo de parâmetros térmicos; e
- f) A comparação dos resultados das medições entre os estudos de casos.

2.3 Critérios adotados para avaliação dos desempenhos térmico, acústico e luminoso

Elaboraram-se critérios básicos para avaliação dos desempenhos térmico, acústico luminoso de acordo com as atividades laborais, a saber:

desempenho térmico

- avaliação feita pelo usuário através dos questionários aplicados;
- avaliação das características formais e funcionais (técnicas construtivas, materiais, etc.) do edifício ou partes dele.

desempenho acústico

- níveis máximos admissíveis como ruído de fundo (ABNT 10152);
- identificação das fontes internas e externas de ruído;

desempenho luminoso

- níveis de iluminância suficiente (conforme NBR 5413, 1992) no plano de trabalho;
- boa distribuição dos níveis de iluminância no ambiente;
- ausência de ofuscamento;
- bom índice de reprodução de cor (IRC);
- boa aparência de cor

Nota: Nesta pesquisa, está sendo levado em conta, principalmente a avaliação feita por funcionários dos edifícios avaliados (usuários efetivos), através das respostas dos questionários.

2.4 Metodologia de medição adotada

Conforme definido no plano de pesquisa seriam realizadas medições térmica e luminosa durante uma semana em cada edifício selecionado para os períodos de verão e de inverno. Foram realizadas as medições térmica e luminosa durante o período de inverno (meses julho e agosto). No entanto, verificou-se que o período de inverno do ano de 2001 foi atípico, com temperaturas mais altas, fato que nos fez modificar a metodologia de medição térmica e luminosa, pois seriam necessárias medições sistemáticas nos períodos de inverno e de verão, para se avaliar o comportamento ambiental dos edifícios estudados nestes períodos. Portanto, não foram feitas as medições no período de verão. Já a medição de nível de pressão sonora (ruído interno/externo) independe da época do ano.

2.5 Elaboração de questionários

O questionário foi utilizado como avaliação de caráter subjetivo. Inicialmente, elaborou-se um primeiro modelo de questionário, direcionado ao ambiente de trabalho do funcionário, contendo questões referentes aos parâmetros: térmico, acústico e luminoso, bem como questões referentes à funcionalidade e qualificação das sensações dos ambientes. Após aplicação deste questionário – modelo 1- (Apêndice –1) foi feita uma análise das questões de acordo com as respostas e o grau de dificuldade dos funcionários para responder as perguntas. Daí foram feitas algumas alterações e chegou-se a um questionário – modelo 2 – (Apêndice –2) neste se excluiu as perguntas relacionadas às sensações e foram acrescentadas novas questões, procurando-se obter mais detalhes dos ambientes avaliados. O questionário modelo 2 foi aplicado para todos os funcionários dos edifícios 148 e 184 da Secretaria da Justiça e da Cidadania, com exceção do Centro Cultural Banco do Brasil. Fez-se necessário a elaboração de um terceiro denominado: questionário-entrevista, contendo estas questões mais objetivas sobre condições de conforto ambiental e funcional dos edifícios (Apêndice – 3), pois nos demais questionários algumas questões não foram respondidas .

2.6 Trabalho de campo

Esta etapa envolveu visitas aos edifícios selecionados para execução de medições térmicas, luminosas e acústicas, observações *in loco* e aplicação de questionário, bem como anotações sobre comportamento e conversas informais com os usuários. Fez-se também o levantamento e atualização das plantas baixas e lay-outs.

2.6.1 Coleta de dados dos edifícios

Esta etapa consistiu na aquisição de dados iconográficos: plantas arquitetônicas, fotografias, bem como pesquisa bibliográfica em livros, revistas e artigos sobre os edifícios selecionados.

2.6.2 Medições

Medição dos parâmetros térmicos - foram medidos valores de temperatura do ar, temperatura de globo e velocidade do ar no interior dos edifícios durante um período de sete dias em cada edifício conforme especificações da norma ISO 7726 (1985);

Equipamento utilizado: um termo-anemômetro digital modelo TAFR – 180 e um termômetro de globo modelo TGD – 100; o termômetro de globo foi acoplado a um tripé a 1,10 m do piso de cada ambiente analisado, esta distância vai do piso ao centro do bulbo dos termômetros, o que corresponde à altura de uma pessoa sentada conforme norma ISO 7726 (1985). O conjunto de termômetros foi posicionado no centro de cada ambiente estudado, com exceção do Centro Cultural Banco do Brasil (Apêndice 4), e a leitura das temperaturas foi feita trinta minutos após o mesmo ter sido colocado no ambiente a ser avaliado. Este procedimento foi feito para que ocorresse a estabilização dos termômetros.

Medição de iluminação natural – foram medidos os níveis de iluminância de cada ambiente conforme localização de pontos com intervalos de 0,50 m em 0,50 m no eixo central das janelas e paredes adjacentes e altura de 1,10 m do piso (Apêndices - 6 e 8, pgs 133 e 140).

Equipamento utilizado: um luxímetro MINOLTA modelo TL – 1.

Medição acústica (ruído interno) - foram seguidas as disposições da norma brasileira NB 10 151.

Equipamento utilizado: medidor de nível sonoro, marca Brüel & Kjaer, modelo 2238-D.

Condições para medição: as medições nos ambientes internos foram efetuadas a uma distância de 1m das paredes; 1,2m acima do piso e 1,5m de janelas. Foram escolhidos três pontos com distância de pelo menos 0.5m um do outro.

As medições foram efetuadas com as janelas abertas e com as janelas fechadas em cada duas salas de quadrantes opostos dos dois edifícios 148 e 184 da Secretaria da Justiça.

Foram medidos valores em dB(A), onde foi feita a análise das frequências em dB(A) e NC.

2.6.3 Aplicação dos questionários

Foi aplicado um primeiro tipo de questionário denominado modelo 1, em julho e agosto de 2001, somente para os funcionários das salas onde foram feitas as medições térmicas e de iluminação dos edifícios selecionados (Centro Cultural Banco do Brasil e Secretaria da Justiça, edifícios 148 e 184), conforme tabela 6.

Questionário modelo 1

Tabela 6- Amostragem de questionários por setores;

EDIFÍCIOS	SETORES	Nº QUESTIONÁRIOS
CCBB 4º pavimento	Área administrativa	12
	Recepção	2
Secretaria 148 3º pavimento	Conen	2
	Divisão de Justiça “C”	3
Secretaria 184 3º pavimento	Setor de Arquitetura e Engenharia	3
	Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia	1
TOTAL GERAL DA PESQUISA		23

Nota: Dos 32 questionários distribuídos na área administrativa e recepção do Centro Cultural Banco do Brasil, apenas 14 foram respondidos. Já na Secretaria da Justiça – edifícios 148 e 184 todos os funcionários dos ambientes avaliados responderam aos questionários.

Questionário modelo 2

Após a aplicação deste modelo 1 foram feitas algumas modificações nas questões e aplicado um tipo de questionário denominado modelo 2 em agosto de 2002, sendo este distribuído para todos os funcionários dos edifícios 148 e 184 da Secretaria da Justiça.

Tabela 7 – Amostragem de questionários por edifício;

EDIFÍCIOS	POPULAÇÃO	AMOSTRA	(%)POPULAÇÃO TOTAL
Secretaria 148	111	49	$49 \times 100 / 111 = 44,0$
Secretaria 184	112	37	$37 \times 100 / 112 = 33,0$
Total	223	86	$86 \times 100 / 223 = 38,6$

De um total de 223 funcionários dos dois edifícios 148 e 184, 86 responderam aos questionários, perfazendo uma amostra total de 38,6% do universo.

Questionário modelo 3

Este questionário-entrevista foi feito com a intenção de hierarquizar graficamente os níveis de satisfação dos usuários dos edifícios quanto aos parâmetros térmico, acústico e luminoso (visual), através do diagrama de Pareto. Este consiste em atribuir às questões uma escala de valores que vai de 0 a 9 ou de 1 a 10 pontos, sendo 4,5 e 5,5 respectivamente as médias mínimas aceitáveis. Acima destas médias tem-se uma tendência positiva, abaixo negativa. Este questionário foi aplicado a 38 funcionários do edifício 148 e 31 do edifício 184 da Secretaria da Justiça.

Todas as respostas dos três modelos de questionários foram tabuladas e analisadas com o auxílio de gráficos produzidos pelo software Excel.

Os questionários modelos 2 e 3 não foram aplicados aos funcionários do Centro Cultural Banco do Brasil, devido à não autorização por parte da diretoria do edifício.

Capítulo 3

**Centro Cultural Banco
do Brasil - CCBB
estudo de caso 1**

Figura 3: Centro Cultural Banco do Brasil - localização na malha urbana;

3.3 Características arquitetônicas do edifício

Sua estrutura é em concreto e alvenaria de tijolo. De estilo eclético, misturando o neoclássico à art nouveau, sua fachada mantém ainda o aspecto original. As fachadas desenhadas, os caixilhos de ferro e vidro, fazem alusões a ramos de café, abacaxis e folhas de fumo - ícones da aristocracia pré-industrial. A cobertura do saguão central é de metal e vidro aramado, com abertura na medida para vazar luz para o interior do prédio. Há balcões trabalhados, brasão original e clarabóia com vitral, luminárias de época e elevadores antigos.



Figura 4: Fotografia da Maquete do CCBB;

3.4 O projeto de restauração/ reutilização

O edifício é composto por cinco pavimentos, sendo o térreo, o primeiro, o segundo e o terceiro pavimentos destinados a exposições, teatro, música e dança, ficando o quarto pavimento (ambiente estudado) destinado a área administrativa do Centro Cultural (Apêndices – 4 e 5).

Uma das principais intervenções foi o deslocamento da cobertura original, em vidro aramado e ferro (com desenhos que fazem alusão aos ramos de café), do saguão central para o terceiro pavimento e inserção de uma outra cobertura em vidro transparente e ferro. Esta nova cobertura condiciona a maior parte de luz natural zenital e carga térmica para o edifício.

3.5 Descrição dos ambientes estudados

Para esta avaliação foi escolhido o ambiente administrativo, localizado no quarto pavimento. Observa-se no quarto pavimento, a colocação de algumas divisórias em madeira, a

construção de algumas paredes de alvenaria e o rebaixamento do pé-direito original ficando este com 3,80m.

As paredes, o piso e o teto são em tons claros, nas cores marfim e branco. O piso é do tipo paviflex, sua textura se assemelha ao granito. As esquadrias com vidro transparente e caixilho, também na cor branca, possuem persianas horizontais e permanecem fechadas, dada a utilização de ar-condicionado central. As portas e rodapés (provavelmente originais) são em madeira na cor marrom. O mobiliário é modulado nas cores preta e azul claro.

Os ambientes possuem as seguintes características:

Ambiente	Área m ²	Pé-direito	paredes	forro	piso	esquadrias
Diretoria	16 m ²	3,80m	acabamento liso e pintura Amarelo-claro	Gesso branco	paviflex-cor amarelo/claro	Em madeira escura e vidro
Administração e recepção	90 m ²	3,80m	acabamento liso e pintura Amarelo-claro	Gesso branco	paviflex-cor amarelo/claro	Em ferro e vidro
Mantenedoras	21 m ²	3,80m	Divisórias na cor branca	Gesso branco	paviflex-cor amarelo/claro	Em vidro liso transparente

Em relação à tipologia das aberturas voltadas para as fachadas, têm-se as esquadrias altas em forma elíptica em ferro e vidro transparente na área administrativa e as esquadrias de abrir (90°) em madeira e vidro transparente, com persianas reguláveis na sala da diretoria.

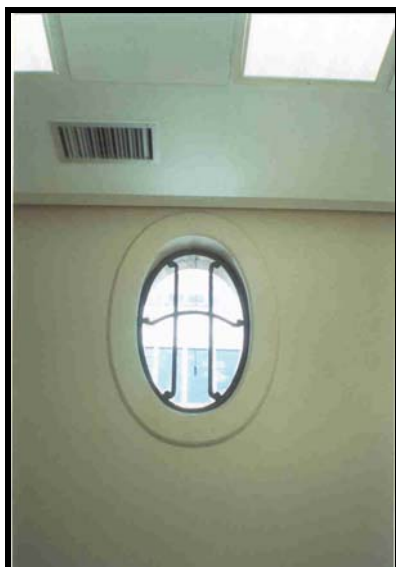


Figura 5- Tipologia de esquadria localizada na área administrativa, fachada sul ângulo de foto 4;



Figura 6 – Tipologia de esquadria localizada na diretoria ângulo de foto 10;

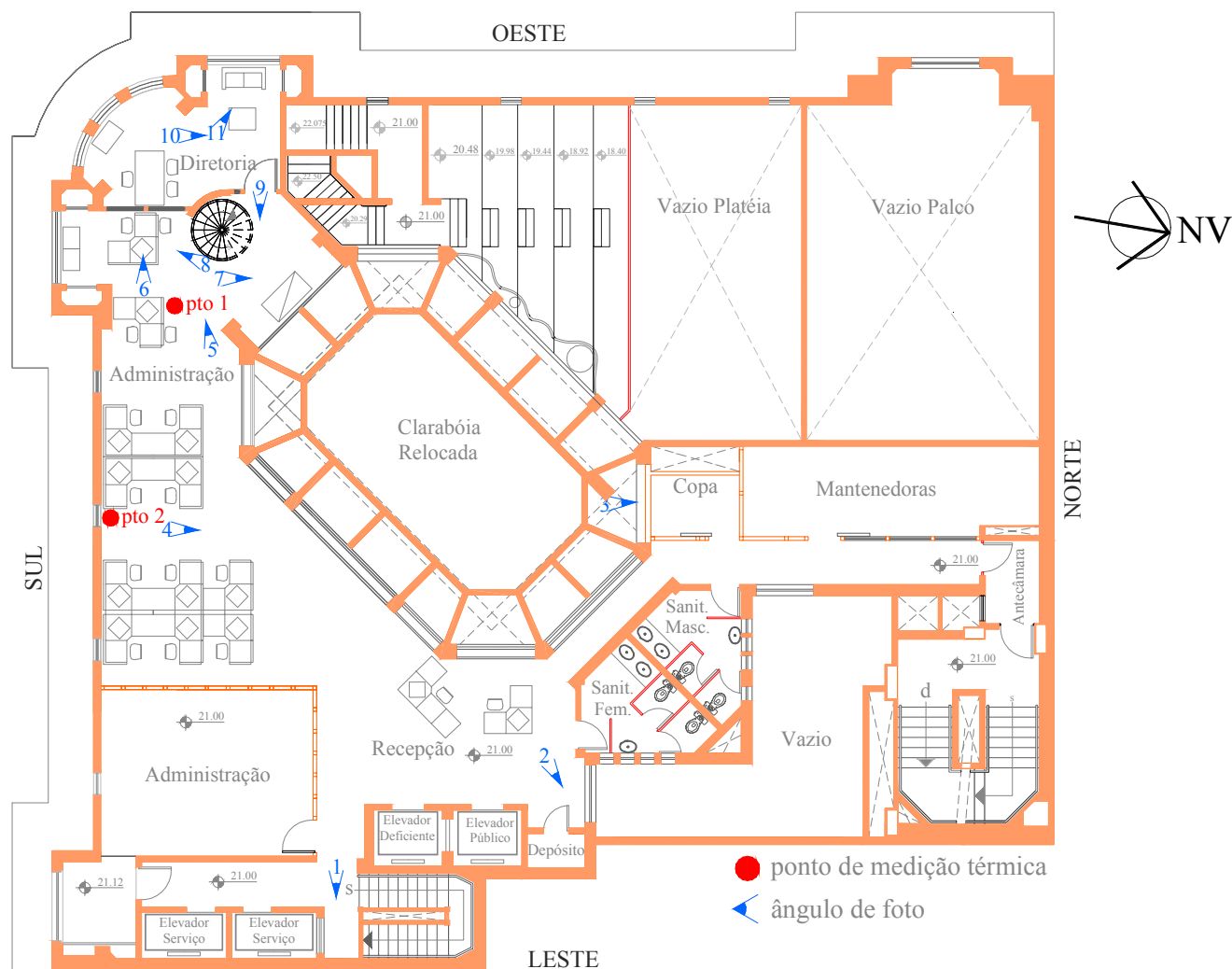


Figura 7 – CCBB-Planta baixa – 4º pavimento;

3.6 Climatização natural e artificial

Todo o edifício possui sistema de ar-condicionado central, permanecendo assim todas as esquadrias fechadas.

3.7 Iluminação natural e artificial

Apesar da tipologia do edifício e do tamanho das aberturas, não há o aproveitamento da iluminação natural e independente do período do dia o mesmo funciona com sistema de iluminação artificial. Fato que dificultou uma avaliação qualitativa e quantitativa mais precisa.

O edifício possui suas fachadas principais voltadas para as orientações nos quadrantes sul e oeste (figura 8) e o sistema de captação de luz natural no ambiente administrativo se dá através das aberturas laterais, janelas voltadas para as fachadas destes quadrantes, janelas voltadas para o saguão central e também através da cobertura em vidro deste mesmo saguão (iluminação zenital), (Apêndice 5). Não existem recuos laterais nas ruas Da Quitanda e Álvares Penteado, prejudicando desta maneira um melhor aproveitamento da luz natural.

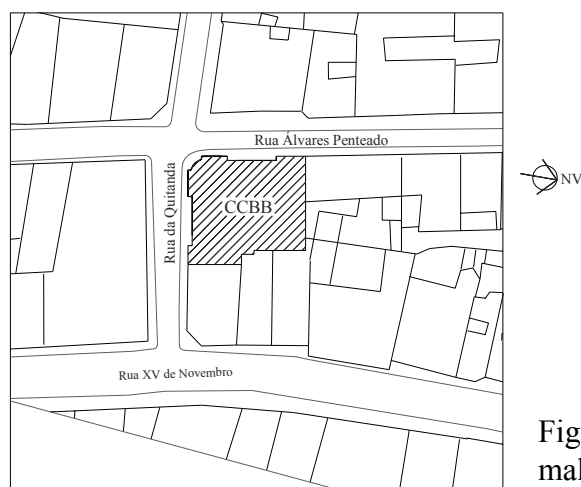


Figura 8- Implantação do CCBB na malha urbana;

Através dos diagramas de insolação, figuras 9 e 10, verificamos a influência do entorno no edifício.

Fachada sul – no verão recebe radiação solar direta a partir das 8:30h até aproximadamente às 18:00h; - no inverno não recebe radiação solar direta;

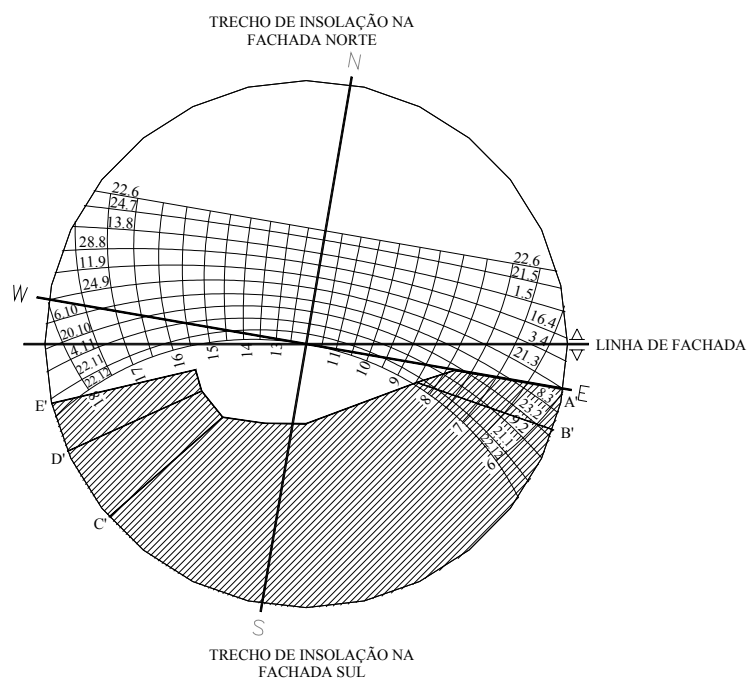


Figura 9- Trecho de insolação na fachada sul – CCBB;

Fachada oeste – no verão recebe radiação solar direta a partir das 12:00h até aproximadamente às 14:00h; - no inverno recebe radiação solar direta a partir das 11:30h até aproximadamente às 13:30h;

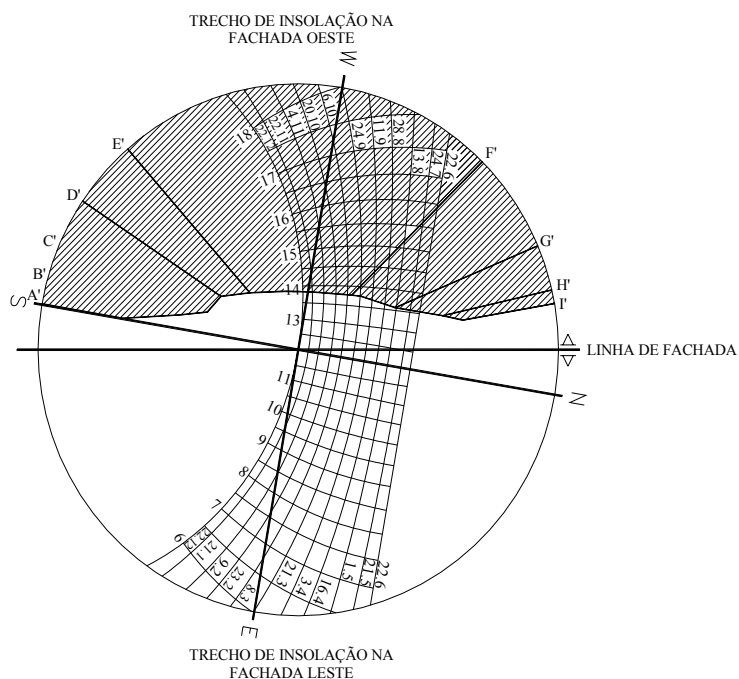


Figura 10 – Trecho de insolação na fachada oeste –CCBB;

Neste caso o entorno age positivamente como fator de sombra no edifício, evitando que a fachada oeste acumule grande quantidade de carga térmica no verão através da radiação solar direta.

Nota: os diagramas de insolação foram feitos considerando-se a linha de piso do andar térreo

Quanto à iluminação artificial

O ambiente administrativo possui um projeto luminotécnico moderno que garante uma iluminação fria e uniforme e sem grandes problemas de ofuscamento.

Tipos de luminárias utilizadas:

Administração e recepção

- luminária embutida em forro de gesso para lâmpada fluorescente compacta 18W - 2700K;
- luminária embutida com grelha plástica duplo parabólica para 4 X flúor 16W – SUPER 84 – PHILIPS – 4000K;

Diretoria

- luminária embutida em forro de gesso para lâmpada fluorescente compacta 18W - 2700K;
- luminária embutida em forro de gesso para halógena refletora – PAR 20–50W- 30°;
- luminária embutida orientável em forro de gesso para halógena refletora – PAR 20–50W- 30°;

Mantenedoras e copa

- luminária embutida com grelha plástica duplo parabólica para 4 X flúor 16W – SUPER 84 – PHILIPS– 4000K ;

3.8 A acústica do edifício

Não existe ruído de tráfego, já que as ruas Álvares Penteado e a Da Quitanda fazem parte do calçadão do Centro Velho. As possíveis fontes de ruído externas são: o ruído aéreo, o ruído de máquinas e de manifestações públicas que ocorrem, freqüentemente, no centro.

O que se observa é que o layout – escritório tipo panorâmico do setor administrativo possui divisórias baixas e ruídos internos de telefones e conversas que comprometem o conforto dos funcionários no ambiente, além deste ser bastante adensado (por volta de 25 funcionários só no ambiente administrativo).

Capítulo 4

Secretaria da Justiça da Defesa e da Cidadania estudo de caso 2

4. Secretaria da Justiça e da Defesa e da Cidadania – estudo de caso 2

4.1 Resumo histórico

A Secretaria da Justiça e da Defesa e da Cidadania do Estado de São Paulo é composta por dois edifícios: edifício 148 e edifício 184, projetados e construídos pelo escritório de arquitetura de Ramos de Azevedo em 1887. São de estilo eclético, ambos possuem quatro pavimentos e mais os porões e se localizam no Pátio do Colégio, local da fundação da cidade de São Paulo.

Antigos edifícios da Secretaria da Fazenda (hoje edifício 184) e da Secretaria da Agricultura (hoje edifício 148), sofreram alguns acréscimos ao longo dos anos alterando assim suas fachadas.

Em 1959, o edifício da Secretaria da Fazenda (hoje edifício 184) sofreu reforma executada por Pietro Ghirardi, recebendo mais um pavimento que afetou sua bem equilibrada composição.

O prédio, que originalmente serviu de sede para a Secretaria da Agricultura (atual edifício 148), foi em 1968 reformado internamente, ocasião em que houve acréscimo de paredes internas, rebaixamento do teto e recobrimento de pinturas originais com pintura nova. Quanto ao seu aspecto exterior, a principal alteração ocorreu no coroamento do frontispício⁷.

Segundo o Relatório Técnico de prospecções pictóricas (1999)⁸, “A maior descaracterização e destruição de informações ocorreu aparentemente nas décadas de 1940-50,

⁷ Bens Culturais no Município e na Região Metropolitana de São Paulo, 1984.

⁸ Relatório Técnico de prospecções pictóricas – volume I, 1999.

em que já não eram mais vistos como prédios luxuosos e nem eram, ainda, considerados como monumentos. Em suma eram vistos apenas como prédios velhos, onde havia que acomodar repartições públicas. Tudo indica que por esta ocasião ocorreram as maiores descaracterizações arquitetônicas e a sobrepintura total da pintura mural. Também foram substituídos diversos trechos do antigo revestimento interno e externo, destruindo ou prejudicando partes da antiga ornamentação mural; ambientes foram redivididos e receberam novas funções, aparelhamentos e instalações foram adicionados sem cuidados estéticos, forros, pisos e caixilhos foram trocados. Também ocorreram repinturas isoladas de alguns cômodos, independentes de reformas mais amplas, e nem todos foram contemplados simultaneamente em todas as ocasiões em que houve reforma ou pintura”. O acréscimo dos terceiros pavimentos dos edifícios 148 e 184 originalmente denominados “áticos”, foi obviamente a maior e mais importante de todas as alterações, sendo a única que atingiu a fachada (ver Anexos).

Os prédios encontravam-se deteriorados e em 1999 passaram por uma reforma para abrigarem a Secretaria da Justiça e da Defesa e da Cidadania.

4.2 O entorno

Os edifícios 148 e 184 estão situados no Pátio do Colégio, Centro Velho da cidade de São Paulo. Quanto à escala e proporção do casario não se verificam grandes alterações visuais. Há o predomínio de construções verticais (superior a dez pavimentos), mas estas não interferem no ângulo visual dos edifícios, principalmente no do edifício 184 que está voltado para o pátio.

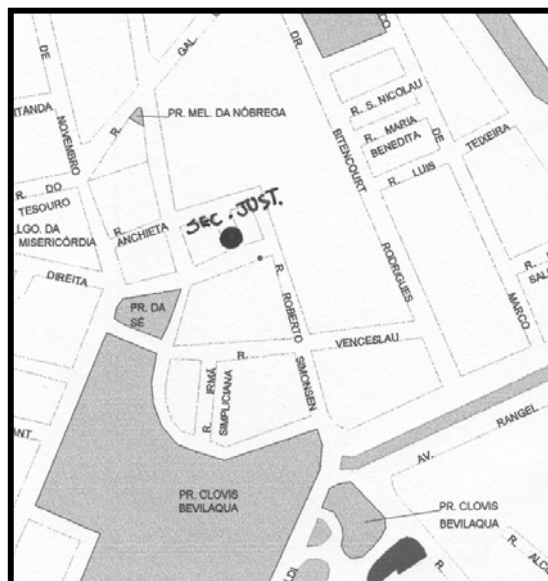


Figura 11: Secretaria da Justiça - localização na malha urbana;

4.3 Características arquitetônicas dos edifícios 148 e 184

Os edifícios congregam elementos de períodos históricos diversos, assumindo uma tendência ao Ecletismo. Há, entretanto a predominância de elementos arquitetônicos que compuseram o estilo Neoclássico, como: simetria, proporção, equilíbrio entre cheios e vazios na composição, presença de cimalhas delimitando a platibanda, sobre a qual se faz presente um frontão triangular (edifício 184). Faz parte da composição da fachada principal do edifício 148, guirlanda situada sob o pequeno frontão triangular, como também a presença de ornamentos na base das colunas.



Figura 12: Edifício 148;

Os edifícios são em alvenaria de tijolos, suas plantas são simétricas e possuem saguão central. As paredes são em alvenaria com espessura variando de 0,25 m a 1,90 m.

As aberturas externas apresentam tanto vergas em arco pleno como vergas retas com fechamentos em vidro transparente.



Figura 13: Edifício 184;

4.4 O projeto de restauração/ reutilização

Inicialmente, procurou-se identificar as principais intervenções realizadas nos edifícios 148 e 184. Em entrevista realizada com o arquiteto responsável, Sr. Marcos Santos do Escritório Borelli e Merigo, pelo projeto de restauração/intervenção sabe-se que:

- primeiramente foi feito um estudo minucioso dos edifícios através de levantamento cadastral, prospecções nas alvenarias, etc.

- a principal exigência do cliente, no caso o Estado de São Paulo, foi a melhoria da funcionalidade dos edifícios, no que se refere às instalações elétricas, hidráulicas e de lógica.

- um dos destaques da reforma está na estrutura metálica que fazia o fechamento dos pátios internos e isolava o terceiro pavimento do quarto pavimento. Na forma original montada com vidro aramado, com a mudança essa estrutura foi mantida sem vidros e a grade que existia para proteger o vidro dos objetos que eram atirados de outros prédios foi substituída por uma estrutura de ferro com fechamento em vidro laminado reflexivo com espessura de 10mm. Segundo o arquiteto Marcos Santos do Escritório Borelli & Merigo, esta intervenção melhorou consideravelmente a iluminação dos edifícios, pois havia uma maior preocupação com o calor e a luz.

- o projeto luminotécnico procurou atender às condições mínimas dos 500 lx (lux) para atividades laborais de acordo com a norma NBR 5413.

- outra mudança importante foi a desobstrução das fachadas -existiam mais de oitenta aparelhos de ar-condicionado nas paredes -como também a remoção da maioria das divisórias existentes. Era exigência inicial de projeto que todas as salas dos edifícios 148 e 184 tivessem ar-condicionado, porém só algumas salas o possuem.

- foram recuperados todos os forros e pisos que estavam em mau estado de conservação.

Através da observação em planta dos pavimentos que compõem os edifícios 148 e 184 verifica-se a subdivisão de algumas salas com divisórias de madeira de espessura variando de 0,10m a 0,25m, estas foram inseridas em reformas anteriores para atender às exigências do corrente uso (Apêndices 6 e 8).

4.5 Descrição dos ambientes estudados

→ Ambientes onde foram feitas as medições dos parâmetros térmicos e de iluminâncias naturais

Edifício 148

→ Divisão de justiça C: com área de 52,76 m² e pé-direito de 2,94 m, possui divisória de madeira e as esquadrias são de madeira e vidro e estão voltadas para face sul.

→ Conen: possui área de 51,45 m² e pé-direito de 2,94 m, com esquadrias voltadas para as fachadas norte e leste.

As duas salas funcionam com janelas abertas e não são condicionadas artificialmente.

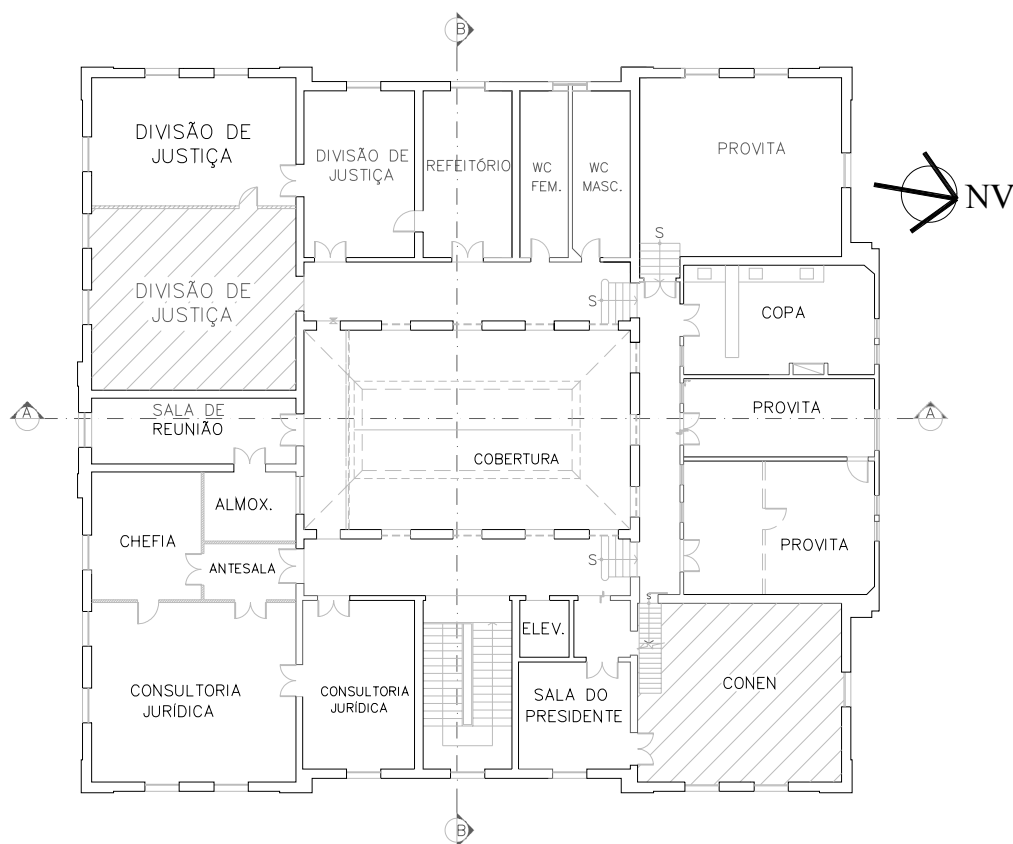


Figura 14 – planta baixa do 3º pavimento - edifício 148;

Edifício 184

→ Setor de Arquitetura e Engenharia: com área de 135,35 m² e pé-direito de 3,00 m, possui divisória de madeira, esquadrias voltadas para face sul e aberturas (as esquadrias foram retiradas) para saguão interno. Não possui climatização artificial.

→ Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia: possui área de 23,10 m² e pé-direito de 3,00 m, é também dividido por divisórias de madeira de 0,10 m de espessura, com esquadrias na face sul e leste.

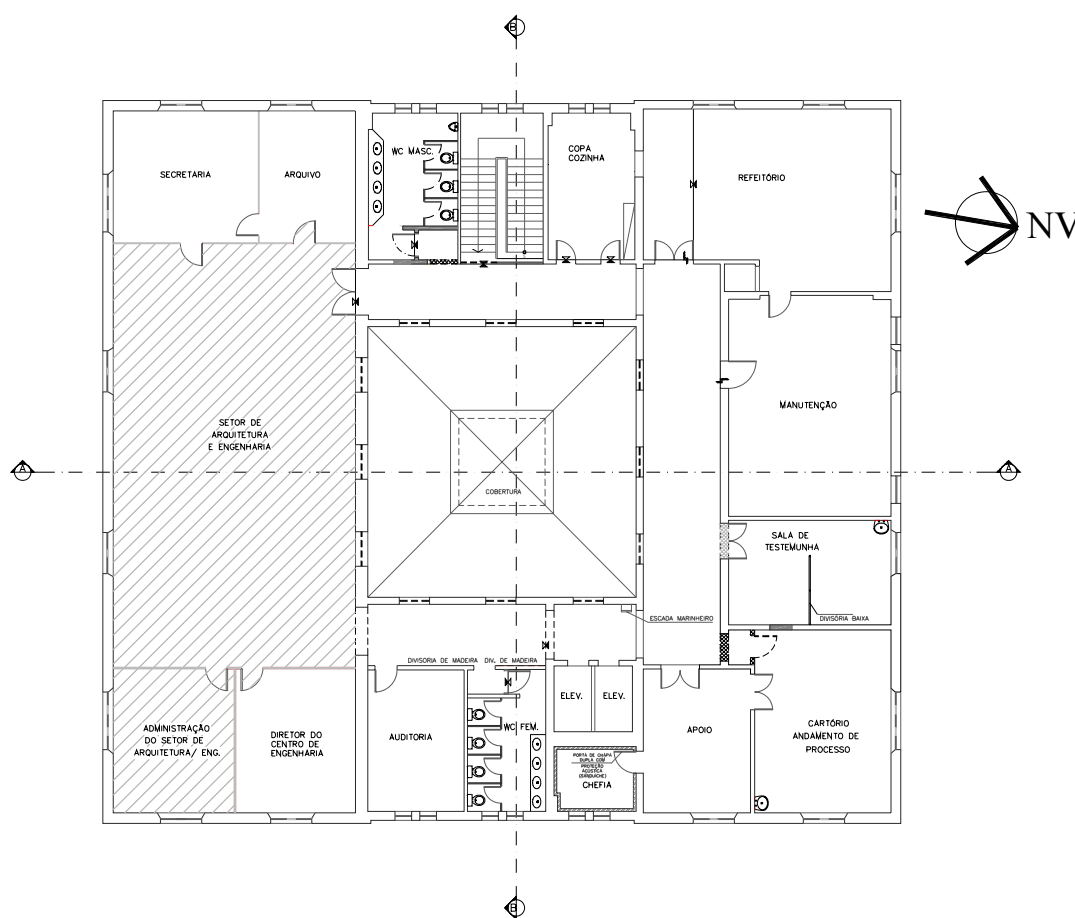


Figura 15– planta baixa do 3º pavimento – edifício 184;

→ Ambientes onde foram feitas as medições dos parâmetros acústicos**Edifício 148**

Pavimento térreo – assessoria da defesa e da cidadania (quadrantes: norte e oeste) e setores A (quadrante leste) e B (quadrantes: norte e leste) da biblioteca.

Primeiro pavimento – ouvidoria (quadrantes: sul e oeste) e secretaria da chefia de gabinete (quadrante leste).

Segundo pavimento – grupo de planejamento setorial (quadrantes: norte e oeste) e assessoria de defesa da cidadania (quadrantes: sul e leste).

Terceiro pavimento – divisão de justiça setor A (quadrante sul) e Conen (quadrantes: norte e leste).

Edifício 184

Pavimento térreo – setores A (quadrantes: oeste e sul) e B (quadrante oeste) do almoxarifado e núcleo de informática (quadrante leste).

Primeiro pavimento – secretaria do grupo de planejamento setorial (quadrante oeste) e grupo de planejamento setorial (quadrantes: norte e oeste) e secretarias da diretoria administrativa (quadrante leste) e diretoria administrativa (quadrantes: norte e leste).

Segundo pavimento – centro de recursos humanos (quadrantes leste, oeste e sul) e grupo técnico (quadrantes: norte e leste).

Terceiro pavimento – setor de engenharia e arquitetura (quadrante sul) e administração do setor de engenharia e arquitetura (quadrantes: leste e sul).

Os dois edifícios possuem paredes em tom pastel, o piso dos ambientes é em madeira (assoalho), com forro também em madeira e às vezes em estuque. As esquadrias das fachadas são de abrir (90°) em caixilharia dupla, sendo em madeira e vidro transparente com bandeira regulável (primeiro e segundo pavimentos) e madeira vidro e ferro (pavimento térreo), algumas possuem cortinas. O mobiliário é antigo e não padronizado, ora em madeira, ora em ferro, dispostos, em alguns ambientes, desordenadamente.



Figura 16- Tipologia de esquadria do 1º pavimento do edifício 184, fachada oeste;

4.6 Climatização natural e artificial

Alguns ambientes possuem ar-condicionado, principalmente os do edifício 148, porém é hábito dos funcionários mantê-los desligados, já que estes preferem que as janelas fiquem abertas. Todos os aparelhos de ar-condicionado, sistema splinter, estão situados no piso de cada ambiente (figura 17), exceto os do auditório do edifício 184.



Figura 17 – localização dos aparelhos de ar-condicionado dos edifícios

4.7 Iluminação natural e artificial

O sistema de captação de luz natural nos ambientes se dá através das aberturas laterais. A luz incide diretamente nestas aberturas, pois não há nenhuma proteção externa (brise). Em alguns ambientes existem cortinas de tecido para evitar a radiação solar direta. Há também uma cobertura de vidro responsável pela iluminação zenital do saguão central nos dois edifícios.

Os edifícios 148 e 184 possuem suas fachadas livres, deste modo há um melhor aproveitamento da iluminação natural (figura 18).

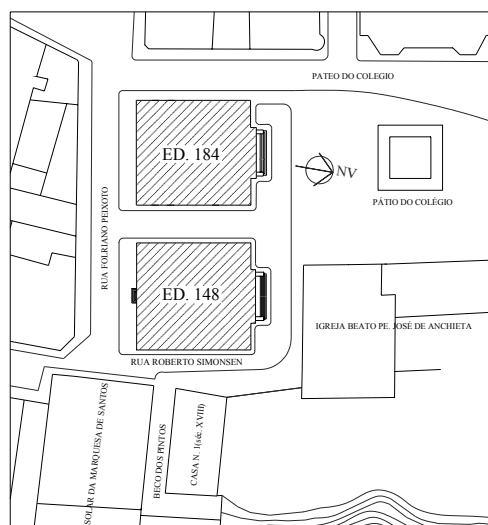


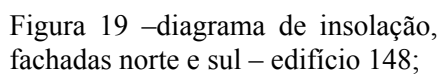
Figura 18 – Forma de implantação dos edifícios 148 e 184;

Através dos diagramas de insolação, figuras 19 e 20 constatamos a influência do entorno e as possíveis obstruções nos edifícios.

→Edifício 148

Fachada norte – no inverno recebe radiação solar direta no começo da manhã, das 6:30 às 8:00h aproximadamente, e após as 14:30 até aproximadamente às 16:00h;

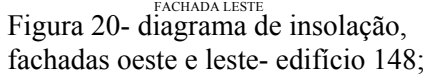
Fachada sul – no verão recebe insolação a partir das 6:00 até aproximadamente às 18:30h; (figura 19).



- no inverno recebe sol a partir das 12:30 até às 15:00h;

- no inverno recebe insolação a partir das 8:00 até às 12:30h;

(figura 20).



→Edifício 184

Fachada norte – no inverno recebe radiação solar direta das 9:00 às 14:00h e das 16:30 até às 17:00h;

Fachada sul – no verão recebe insolação a partir das 8:00 até aproximadamente às 18:30h; (figura 21).

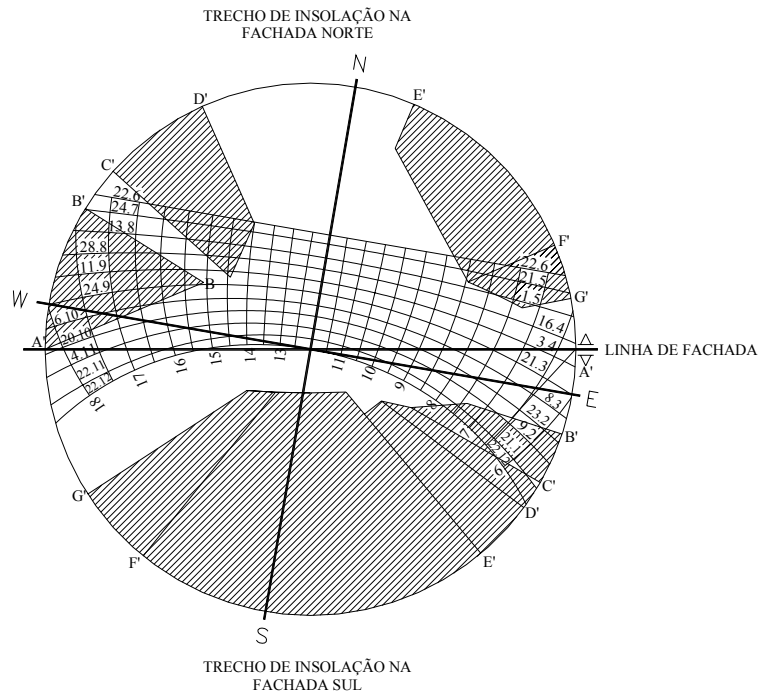


Figura 21 – diagrama de insolação, fachadas norte e sul – edifício 184;

Fachada oeste -no verão recebe radiação solar direta das 12:00 até às 15:00h aproximadamente;

- no inverno recebe sol a partir das 12:30 até às 14:00h ;

Fachada leste - no verão recebe insolação a partir das 10:30 até às 12:00h;

- no inverno recebe insolação a partir das 10:30 até às 12:30h; (figura 22).

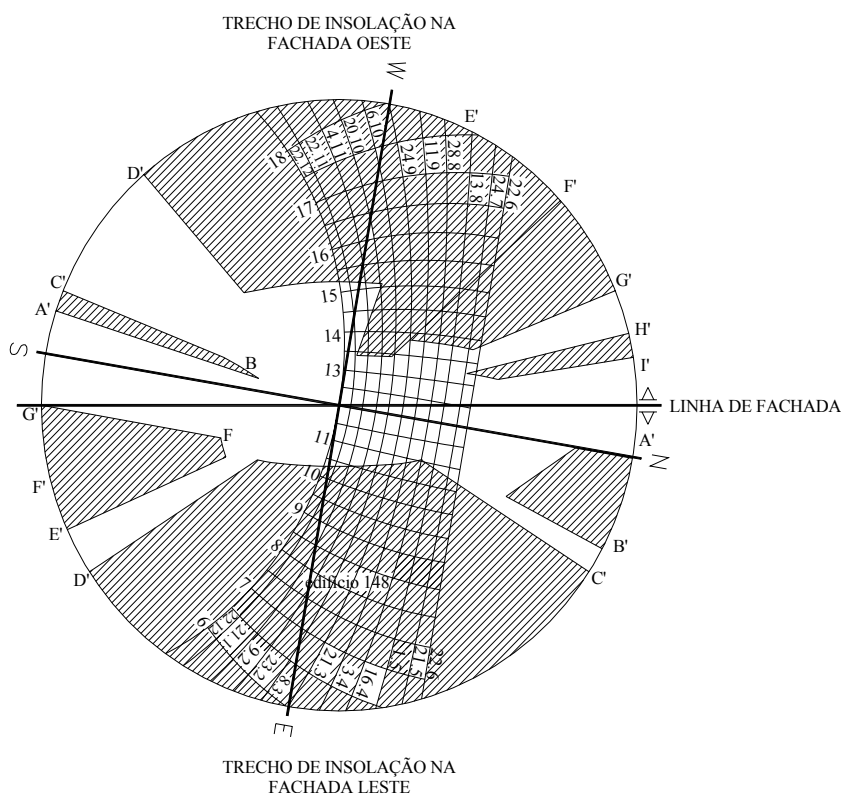


Figura 22 – diagrama de insolação, fachadas oeste e leste – edifício 184;

Tanto no edifício 148 como no 184 o entorno gera sombra nas fachadas de orientação no quadrante oeste, evitando assim o desconforto causado pela radiação solar direta.

Quanto à iluminação artificial

As medições dos níveis de iluminância para iluminação artificial não foram realizadas, porque a direção só permitiu o acesso aos edifícios no horário de expediente, das 8:00 às 17:00h. Mas através da avaliação qualitativa percebeu-se que os níveis de iluminância são disformes, principalmente nas áreas de circulação e algumas salas são mais iluminadas que outras.

O sistema de iluminação artificial se dá através de lâmpadas fluorescentes, de 32 W, que ora estão em luminárias de teto e ora são adaptadas aos lustres provavelmente originais. São luminárias sem nenhuma proteção visual das lâmpadas, ficando estas visíveis direta ou

indiretamente (refletidas em telas de computadores, por exemplo) pelos usuários, o que causa desconforto. Outro fato também a ser considerado é o pé-direito duplo das salas do térreo até o segundo pavimento. As luminárias destas salas ficam distantes do campo de trabalho.



Figura 23- Tipo de luminária utilizado nos edifícios 148 e 184;



Figura 24 - Sistema de iluminação da circulação, edifício 148 – 2º pavimento;

4.8 A acústica dos edifícios

Os fatores externos como ruído de tráfego, ruído aéreo, vibração do metrô, estação Sé, manifestações públicas prejudicam a acústica dos edifícios, principalmente o ruído de tráfego da Rua Boa Vista, paralela a fachada oeste do edifício 184 (figura 18).

Quanto aos ruídos internos, os que mais incomodam são os ruídos de passos no assoalho de madeira (provavelmente original) existente na maioria das salas dos edifícios 148 e 184.

Capítulo 5

Resultados

5. Resultados

5.1 Resultados das medições dos parâmetros térmicos

Centro Cultural Banco do Brasil - CCBB

A medição dos parâmetros térmicos foi realizada em dois pontos do ambiente administrativo (4º pavimento), (Apêndice 4)– durante o período de 16 a 22 de julho de 2001, de acordo com o horário de funcionamento do edifício (8:30 às 18:30 h) e em intervalos de uma hora. Todo o ambiente administrativo possui condicionamento de ar artificial, e as medições foram realizadas nestas condições. A medição térmica na sala da diretoria (ambiente anteriormente escolhido) e a medição dos níveis de iluminância natural e artificial, também na administração e diretoria, não foram realizadas devido às regras de funcionamento do edifício, pois as medições afetariam a produtividade dos funcionários do mesmo.

Através do Software Conforto versão 2.02 (RUAS,2002), calculou-se a porcentagem estimada de insatisfeitos (PEI), que pode ser observada nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ponto 1 do CCBB;

HORÁRIO	TEMP. AMBIENTE	TEMP. RAD. MÉDIA °C	VEL. REL. AR (m/s)	UMR (%)	VME	PEI	TAXA DE METABOLISMO	ISOLAMENTO TÉRMICO DAS VESTIMENTAS
9:00H	20,2	22,3	0,0	68,6	0,23	6	1,3 met	1,03clo
10:00H	20,2	21,5	0,0	68,6	0,16	5	1,3 met	1,03clo
11:00H	20,8	21,2	0,02	66,8	0,20	5	1,3 met	1,03clo
12:00H	20,5	21,0	0,0	66,6	0,15	5	1,3 met	1,03clo
13:00H	21,2	21,7	0,0	62,1	0,27	6	1,3 met	1,03clo
14:00H	21,7	22,0	0,0	60,5	0,35	7	1,3 met	1,03clo
15:00H	21,6	22,4	0,0	65,3	0,40	8	1,3 met	1,03clo
16:00H	21,8	22,6	0,01	68,3	0,45	9	1,3 met	1,03clo
17:00H	21,5	22,0	0,0	71,7	0,38	8	1,3 met	1,03clo
18:00H	21,1	22,1	0,0	77,4	0,37	7	1,3 met	1,03clo

Tabela 9: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ponto 2 do CCBB;

HORÁRIO	TEMP. AMBIENTE	TEMP. RAD. MÉDIA °C	VEL. REL. AR	UMR (%)	VME	PEI	TAXA DE METABOLISMO	ISOLAMENTO TÉRMICO DAS VESTIMENTAS
9:30H	19,9	20,9	0,0	72,9	0,10	5	1,3 met	1,03clo
10: 30H	20,1	21,4	0,0	70,0	0,15	5	1,3 met	1,03clo
11: 30H	19,8	21,7	0,0	74,4	0,16	5	1,3 met	1,03clo
12: 30H	20,1	20,9	0,0	69,2	0,10	5	1,3 met	1,03clo
13: 30H	20,6	21,1	0,0	65,2	0,16	5	1,3 met	1,03clo
14: 30H	21,1	21,8	0,0	62,0	0,27	6	1,3 met	1,03clo
15: 30H	21,1	22,1	0,0	62,0	0,29	6	1,3 met	1,03clo
16: 30H	21,9	22,6	0,0	61,3	0,43	8	1,3 met	1,03clo
17: 30H	21,8	22,5	0,0	63,3	0,42	8	1,3 met	1,03clo
18: 30H	21,3	22,1	0,0	70,8	0,36	7	1,3 met	1,03clo

Observa-se nas tabelas que até às 13:00h a percentagem de insatisfeitos (PEI) mantém-se constante em torno de 5%, o que significa neutralidade térmica. A partir das 13:30h a percentagem de insatisfeitos tende a aumentar e a variar. Este aumento ocorre porque há ganhos de calor através da clarabóia de vidro e das esquadrias, também de vidro (orientadas a noroeste), no período da tarde.

Através dos gráficos, figuras 25 e 26, pode-se visualizar as variações da temperatura ambiente (°C), da temperatura radiante média (TRM) e da umidade relativa do ar (%) conjuntamente ao longo de um período de sete dias consecutivos do mês de julho de 2001. É importante lembrarmos que neste ano o inverno foi atípico tendo-se temperaturas mais altas.

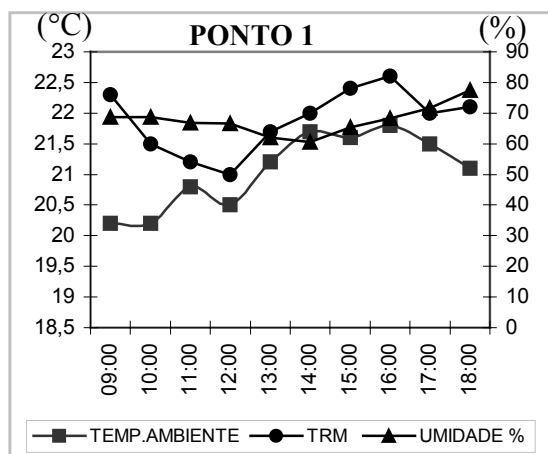


Figura 25: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Ponto 1 do Centro Cultural Banco do Brasil;

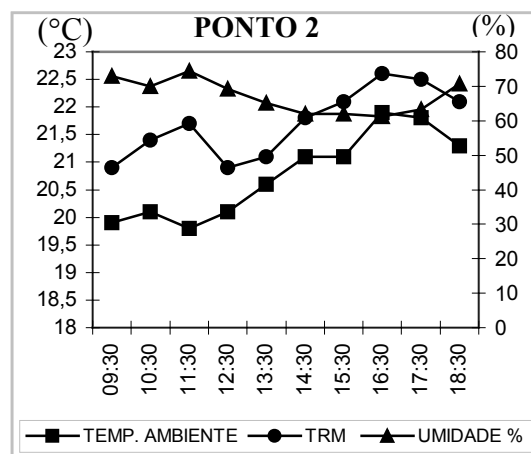


Figura 26: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Ponto 2 do Centro Cultural Banco do Brasil;

Ainda relacionando os dados de temperatura ambiente (°C) e umidade do ar (%) em cada horário na Carta Bioclimática de Givoni, verifica-se que os resultados das medições dos parâmetros térmicos estão inseridos na zona de conforto térmico.

Secretaria da Justiça

Edifício 148

A medição dos parâmetros térmicos foi executada em dois pontos do ambiente administrativo (3º pavimento de ambos os edifícios). Setor de Arquitetura e Engenharia e administração do setor de arquitetura e engenharia, edifício 184 e no Setor de Divisão de Justiça C e Conen, edifício 148, durante o período de 13 a 17, 20 e 21 de agosto de 2001 para o edifício 184 e o período de 22 a 24 e 27 a 30 de agosto de 2001 para o edifício 148, de acordo com o horário de funcionamento do edifício (8:00 às 17:00 h) e em intervalos de uma hora.

Através do Software Conforto versão 2.02 (RUAS, 2002), calculou-se a porcentagem estimada de insatisfeitos (PEI), que pode ser observada nas tabelas: 10, 11, 12 e 13.

Tabela 10: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ambiente “Conen” – Edifício 148;

HORÁRIO	TEMP. AMBIENTE	TEMP. RAD. MÉDIA °C	VEL. REL. AR (m/s)	UMR (%)	VME	PEI	TAXA DE METABOLISMO	ISOLAMENTO TÉRMICO DAS VESTIMENTAS
8:30H	21,0	21,8	0,07	73,6	0,31	7	1,3 met	1,03clo
9:30H	21,5	22,0	0,1	66,6	0,33	7	1,3 met	1,03clo
10:30H	22,3	22,9	0,2	63,7	0,33	7	1,3 met	1,03clo
11:30H	22,8	23,4	0,07	66,2	0,63	13	1,3 met	1,03clo
12:30H	23,6	23,7	0,01	62,1	0,73	16	1,3 met	1,03clo
13:30H	23,6	23,7	0,0	62,8	0,74	16	1,3 met	1,03clo
14:30H	23,4	23,5	0,0	63,3	0,70	15	1,3 met	1,03clo
15:30H	23,1	23,5	0,0	65,1	0,67	14	1,3 met	1,03clo
16:30H	22,9	23,0	0,0	67,0	0,61	12	1,3 met	1,03clo

Tabela 11: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, no ambiente “Divisão de justiça C” – Edifício 148;

HORÁRIO	TEMP. AMBIENTE	TEMP. RAD. MÉDIA °C	VEL. REL. AR	UMR (%)	VME	PEI	TAXA DE METABOLISMO	ISOLAMENTO TÉRMICO DAS VESTIMENTAS
9:00H	20,7	20,9	0,08	71,2	0,19	5	1,3 met	1,03clo
10:00H	20,8	21,5	0,0	72,7	0,26	6	1,3 met	1,03clo
11:00H	22,0	22,3	0,0	66,3	0,44	9	1,3 met	1,03clo
12:00H	22,6	23,0	0,03	65,4	0,57	11	1,3 met	1,03clo
13:00H	22,8	23,1	0,03	62,8	0,59	12	1,3 met	1,03clo
14:00H	22,8	23,3	0,01	64,1	0,61	12	1,3 met	1,03clo
15:00H	22,7	23,0	0,01	66,1	0,59	12	1,3 met	1,03clo
16:00H	22,7	22,8	0,0	66,8	0,57	11	1,3 met	1,03clo
17:00H	22,6	22,7	0,0	66,1	0,55	11	1,3 met	1,03clo

Através das tabelas 10 e 11 e de acordo com a ISO 7730 (1994) os ambientes se enquadram na neutralidade térmica com tendência para uma leve sensação de calor.

Tabela 12: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, na sala “Setor de arquitetura e engenharia” – Edifício 184;

HORÁRIO	TEMP. AMBIENTE	TEMP. RAD. MÉDIA °C	VEL. REL. AR (m/s)	UMR (%)	VME	PEI	TAXA DE METABOLISMO	ISOLAMENTO TÉRMICO DAS VESTIMENTAS
8:30H	19,3	20,0	0,0	74,1	-0,05	5	1,3 met	1,03clo
9:30H	19,4	19,9	0,0	70,2	-0,06	5	1,3 met	1,03clo
10:30H	20,1	20,1	0,0	66,2	0,02	5	1,3 met	1,03clo
11:30H	20,8	20,9	0,0	63,2	0,16	5	1,3 met	1,03clo
12:30H	21,8	21,7	0,0	57,2	0,32	7	1,3 met	1,03clo
13:30H	22,3	22,4	0,0	53,7	0,42	8	1,3 met	1,03clo
14:30H	22,7	23,0	0,07	53,5	0,51	10	1,3 met	1,03clo
15:30H	22,4	22,8	0,0	66,6	0,53	10	1,3 met	1,03clo
16:30H	22,1	22,5	0,0	72,8	0,51	10	1,3 met	1,03clo

Tabela 13: Médias dos resultados de medições de inverno durante um período de sete dias, na sala “Administração do setor de arquitetura e engenharia” – Edifício 184;

HORÁRIO	TEMP. AMBIENTE	TEMP. RAD. MÉDIA °C	VEL. REL. AR	UMR (%)	VME	PEI	TAXA DE METABOLISMO	ISOLAMENTO TÉRMICO DAS VESTIMENTAS
9:00H	20,6	24,1	0,0	67,4	0,43	8	1,3 met	1,03clo
10:00H	20,4	21,1	0,0	63,6	0,13	5	1,3 met	1,03clo
11:00H	21,2	21,2	0,03	60,7	0,22	6	1,3 met	1,03clo
12:00H	21,8	22,0	0,1	57,2	0,31	6	1,3 met	1,03clo
13:00H	22,5	22,7	0,3	52,0	0,19	5	1,3 met	1,03clo
14:00H	23,0	23,1	0,0	50,0	0,54	11	1,3 met	1,03clo
15:00H	23,2	23,5	0,86	56,5	0,14	5	1,3 met	1,03clo
16:00H	22,6	23,4	0,43	69,5	0,27	6	1,3 met	1,03clo
17:00H	22,2	22,5	0,0	73,6	0,52	10	1,3 met	1,03clo

Ainda de acordo com a ISO 7730, (1994) estes ambientes: setor de arquitetura e engenharia e administração do setor de arquitetura e engenharia possuem neutralidade térmica com tendência a uma leve sensação de calor.

Através dos gráficos, figuras 27, 28, 29 e 30 pode-se observar as variações da temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$), da temperatura radiante média (TRM) e da umidade relativa do ar (%) conjuntamente ao longo de um período de sete dias do mês de agosto de 2001.

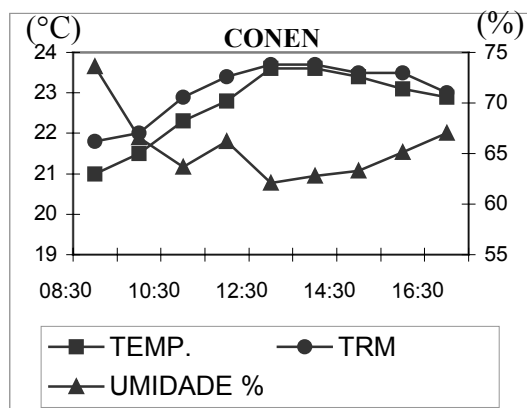


Figura 27: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Conen;

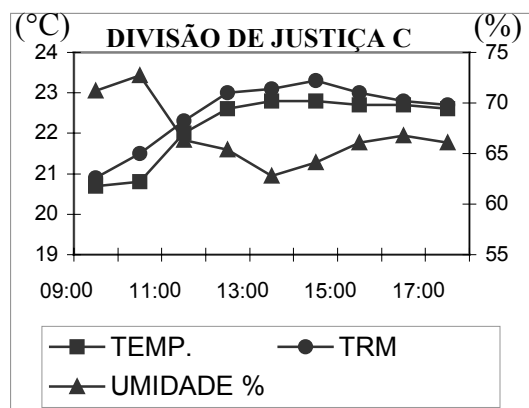


Figura 28: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) – Divisão de Justiça C;

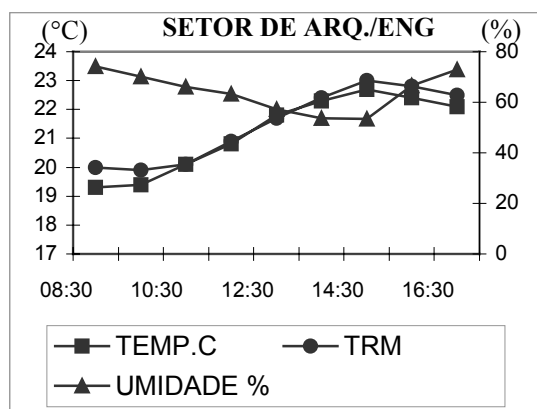


Figura 29: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) no Setor de arquitetura e engenharia;

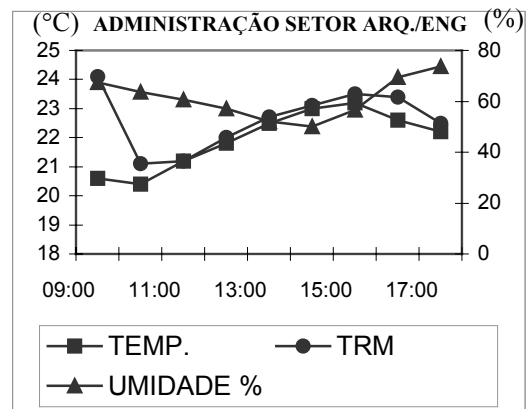


Figura 30: Gráfico de temperatura ambiente, temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa do ar (%) na Administração do setor de arquitetura e engenharia;

Relacionando os dados de temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$) e umidade do ar (%) em cada horário na Carta Bioclimática de Givoni, verifica-se que os resultados das medições dos parâmetros térmicos estão inseridos na zona de conforto térmico.

5.2 Resultados das medições de iluminâncias

Foi realizada a medição de iluminação natural nas mesmas salas do ambiente administrativo, já citadas acima, do 3º pavimento dos edifícios 184 e 148, nos respectivos dias 17,21 e 29,30 do mês de agosto de 2001(Apêndices 10 e 11).

Edifício 148

Segundo a NBR 5413(1992) os níveis de iluminância de um ambiente de escritório variam de 500 a 1500 lux. Abaixo do mínimo (500lux) a iluminação é insuficiente e acima (1500 lux) ocorre ofuscamento. De acordo com a medição dos níveis de iluminância as salas possuem em determinados pontos grandes variações de iluminância, sendo o Conen com maior incidência de radiação solar direta (Apêndice 10).

Edifício 184

O setor de arquitetura e engenharia possui iluminação difusa sendo alguns pontos da sala pouco iluminados, mesmo com céu claro. Já o ambiente administração do setor de arquitetura e engenharia possui radiação solar direta nas mesas de trabalho. Este ambiente faz uso de iluminação natural nos dias claros, já o Setor de Arquitetura e Engenharia faz uso de iluminação artificial e em alguns pontos e há radiação solar direta através dos vãos (hoje sem esquadrias) do saguão central (Apêndice 11).

5.3 Resultados das medições acústicas

A medição acústica foi feita em duas salas com quadrantes de orientação opostos de cada um dos quatro pavimentos dos edifícios 148 (medição realizada no dia 20 de agosto de 2002) e 184 (medição feita no dia 19 de agosto de 2002) da Secretaria da Justiça.

Nas tabelas 14 e 15 observamos os resultados das medições. No edifício 148 apenas o ambiente “assessoria da defesa da cidadania” no pavimento térreo (esquadrias fechadas) está dentro da norma para o valor NC igual a 40. No edifício 184 o Núcleo de Informática, pavimento térreo, tanto com as esquadrias abertas ou fechadas está com os valores dB(A) e NC dentro da norma NBR 10152/1987, já a “Administração do Setor de arquitetura e engenharia” no terceiro pavimento com esquadrias fechadas só atende ao valor NC, conforme a norma supracitada. Nota-se que os demais ambientes onde foram realizadas as medições encontram-se com valores em dB(A) e NC bem acima do permitido pela norma. Na figura a seguir pode-se observar a variação do espectro no gráfico de Curvas NC para o ambiente “Núcleo de Informática”.

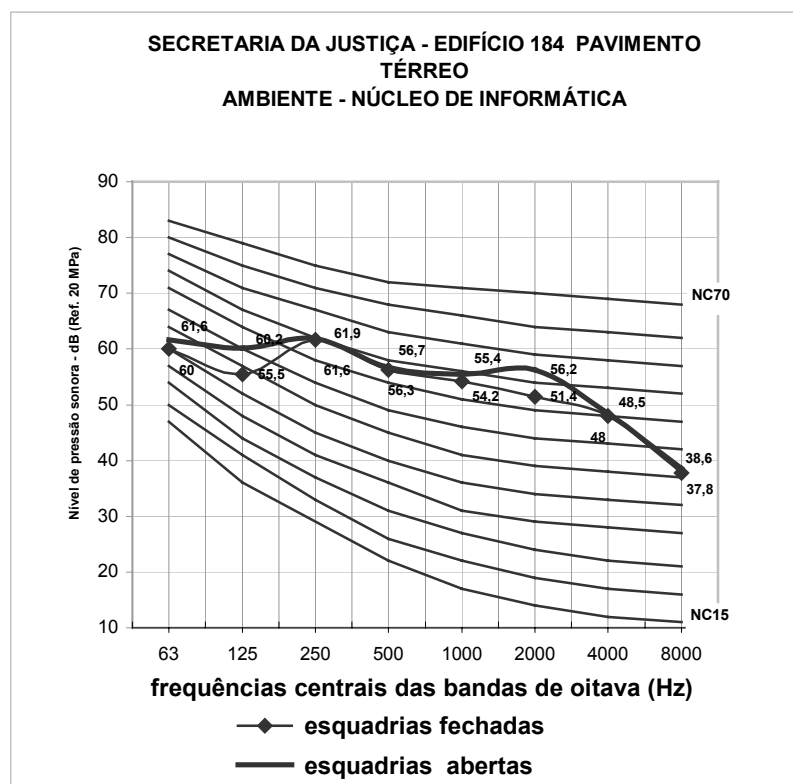


Figura 31- Curvas NC para o ambiente Núcleo de Informática;

Tabela 14 – Resultados das medições acústicas no edifício 148;

Ambiente	esquadria	ESPECTRO f (Hz)								Leq dB(A)	norma 35-45	NC	norma 30-40
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Assessoria da defesa e da cidadania – pavim. térreo	aberta	64.4	58.8	57.7	54.9	53.5	50.4	43.8	43.2	60.5	não	55	não
	fechada	57.0	54.1	45.2	42.8	37.7	36.2	31.8	25.9	45.8	não	40	sim
Biblioteca – setor A – pav ^{to} térreo	aberta	64.1	58.9	55.2	54.6	48.5	46.2	45.9	46.2	58.4	não	55	não
	fechada	57.2	50.1	49.5	44.9	40.1	40.6	34.5	23.5	47.2	não	45	não
Biblioteca – setor B – pav ^{to} térreo	aberta	62.5	52.8	49.1	48.9	45.3	42.5	41.8	35.0	52.3	não	45	não
	fechada	59.9	56.6	42.4	40.8	36.9	33.5	29.3	21.4	45.1	não	45	não
Ouvidoria 1º pavimento	aberta	59.0	58.0	54.2	54.1	53.6	49.1	45.8	40.5	57.5	não	55	não
	fechada	55.5	53.0	51.1	49.9	60.9	47.9	37.7	35.9	59.4	não	60	não
Secre. Da chefia de gabinete- 1º pavimento	aberta	59.7	52.5	55.3	52.6	50.4	45.4	44.9	33.9	56.2	não	50	não
	fechada	57.5	49.0	48.9	47.4	44.9	40.8	37.2	33.8	50.7	não	45	não
GPS - 2º pavimento	aberta	62.8	59.5	58.8	56.3	53.1	49.7	47.6	40.8	58.8	não	60	não
	fechada	55.5	50.2	47.1	41.7	38.2	39.8	29.9	23.3	46.8	não	45	não
Divisão de justiça “C” 3º pavimento	aberta	62.1	56.0	54.2	51.5	48.1	46.2	41.3	32.4	54.9	não	50	não
	fechada	57.1	50.4	48.4	47.9	44.7	42.1	41.1	31.3	50.6	não	45	não
Conen 3º pavimento	aberta	65.2	60.0	55.0	53.3	50.5	46.6	40.8	35.3	55.8	não	50	não
	fechada	61.2	52.8	50.9	46.7	43.7	37.4	41.1	37.1	51.0	não	45	não

Nota: Estão sendo utilizados os valores em d B(A) e NC da NBR 10152/1987 para escritórios e sala de administração para todos os ambientes, exceto para o Núcleo de informática que se enquadra na sala de computadores;

Tabela 15 – Resultados das medições acústicas no edifício 184;

Ambiente		ESPECTRO f (Hz)								Leq dB(A)	norma 35-45 45-65*	NC	norma 30-40 40-60
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
Almoxarifado setor A pav ^{to} . térreo	esquadria												
	aberta	74.3	68.1	61.3	58.5	57.2	53.7	50.8	46.5	64.6	não	60	não
Almoxarifado setor B pav ^{to} . térreo	fechada	63.1	62.5	57.8	44.9	39.8	36.6	37.1	29.1	53.0	não	50	não
	aberta	59.5	61.6	60.1	57.5	52.0	48.5	45.3	35.9	60.7	não	55	não
Núcleo de informática * pav ^{to} . térreo	48.6	43.6	58.2	53.3	48.6	43.6	43.6	42.8	33.6	54.9	não	50	não
	aberta	61.6	60.2	61.9	56.7	55.4	56.2	48.5	38.6	61.9	sim	60	sim
53.3	fechada	60.0	55.5	61.6	56.3	54.2	51.4	48.0	37.8	60.8	sim	55	sim
	aberta	67.5	74.4	64.9	62.6	58.4	55.9	51.4	53.7	65.3	não	65	não
GPS 1º pavimento	fechada	56.1	59.8	55.6	50.7	45.4	42.3	37.6	31.5	54.7	não	50	não
	aberta	66.4	60.6	58.6	59.3	55.7	52.8	52.0	43.8	62.1	não	60	não
Secre. da Diretoria Administrativa 1º pav ^{to}	fechada	61.3	58.1	56.4	50.7	49.8	42.6	41.5	34.0	58.3	não	50	não
	aberta	62.2	57.4	55.1	52.9	49.2	48.0	42.7	35.7	56.6	não	50	não
Diretoria Administrativa 1º pavimento	fechada	55.9	54.9	51.6	50.0	46.7	43.5	38.1	29.4	51.9	não	50	não
	aberta	65.5	61.9	56.8	55.5	53.1	50.9	44.3	38.4	58.7	não	55	não
CRH 2º pavimento	fechada	59.2	56.1	47.7	41.4	35.3	34.7	30.5	22.5	45.1	não	40	sim
	aberta	60.9	56.8	58.5	57.6	53.9	50.5	47.2	42.1	59.4	não	55	não
Grupo técnico 2º pavimento	fechada	53.8	50.9	52.1	47.0	45.2	44.7	36.1	35.9	52.4	não	50	não
	aberta	66.0	62.1	59.6	56.2	53.8	49.4	44.8	39.5	58.9	não	55	não
Setor de Arq. e Eng. 3º pavimento	fechada	58.8	51.6	46.3	42.1	38.2	36.6	32.4	24.0	45.9	não	40	sim
	aberta	62.6	59.7	57.6	54.0	51.1	46.6	42.0	38.6	57.0	não	55	não
Adm. do Setor de Arq. e Eng. 3º pavimento	fechada	62.6	55.6	52.4	50.6	51.1	45.1	40.5	30.5	54.1	não	55	não
	aberta	65.1	56.7	56.4	53.1	50.1	45.7	43.3	36.1	56.1	não	50	não
	fechada	54.1	49.9	45.8	42.0	39.2	36.8	31.2	23.1	45.4	não	40	sim
	aberta												

Nota: Estão sendo utilizados os valores em dB(A) e NC da NBR 10152/1987 para escritórios e sala de administração para todos os ambientes, exceto para o Núcleo de informática que se enquadra na sala de computadores;

5.4 Resultados da aplicação de questionários

5.4.1 Questionário modelo 1

Em paralelo a medição dos parâmetros térmicos foi aplicado o questionário modelo 1, em julho de 2001 junto aos funcionários do ambiente administrativo do Centro Cultural Banco do Brasil – CCBB e em agosto aos funcionários dos ambientes Divisão de Justiça e Conen (edifício 148) e Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia e Setor de Arquitetura e Engenharia (edifício 184).

Centro Cultural Banco do Brasil - CCBB

Dos 32 questionários distribuídos apenas 14 foram respondidos. Destes, 50% são do sexo feminino e 50% do sexo masculino.

Edifício 148 da Secretaria da Justiça

O ambiente **Divisão de Justiça C** com três funcionários sendo 33% do sexo masculino e 67% do feminino.

O ambiente **Conen** possui apenas duas funcionárias do sexo feminino.

Edifício 184 da Secretaria da Justiça

Os ambientes **Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia** e **Setor de Arquitetura e Engenharia**, possuem apenas quatro funcionários sendo 25% do sexo masculino e 75% do feminino.

Parâmetros térmicos

Quanto aos **parâmetros térmicos no CCBB**, 50% classificaram o ambiente como confortável e 57% tiveram opinião neutra quanto à sensação em relação à temperatura do ambiente. Porém, houve comentários no questionário que – o ambiente é quente quando o ar-condicionado não está ligado e que o mesmo produz corrente de ar em algumas mesas.

Quanto aos **parâmetros térmicos** no ambiente Divisão de Justiça (edifício 148) em relação à temperatura do ambiente, as respostas foram negativas, 33% opinaram que o ambiente era pouco quente, 33% pouco frio e 33% frio, e 67% responderam que o ambiente era

desconfortável. Comentou-se ainda que o ambiente no verão era muito quente e no inverno era muito frio.

Quanto aos **parâmetros térmicos** no ambiente Conen (edifício 148), 50% opinaram que o ambiente era confortável, porém 50% responderam que o ambiente era pouco frio e 50% escolheram a opção “neutro” em relação à temperatura do ambiente.

Quanto aos **parâmetros térmicos** nos ambientes Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia e Setor de Arquitetura e Engenharia, 100% opinaram que o ambiente era confortável, porém 50% responderam que o ambiente era pouco frio e 25% escolheram a opção “frio” em relação à temperatura do ambiente. Nas tabelas abaixo se pode comparar a porcentagem da qualificação dos ambientes quanto ao conforto térmico e a temperatura.

PARÂMETROS TÉRMICOS						
EDIFÍCIO	ambiente	Qualificação do ambiente em relação ao conforto térmico				
		muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
CCBB	administração	0%	7%	43%	50%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	67%	0%	33%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	50%	50%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	0%	0%	100%	0%

PARÂMETROS TÉRMICOS								
EDIFÍCIO	ambiente	Sensação em relação a temperatura						
		muito quente	quente	pouco quente	neutro	pouco frio	frio	muito frio
CCBB	administração	0%	14%	21%	57%	0%	7%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	0%	33%	0%	33%	33%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	0%	0%	25%	50%	25%	0%

Parâmetros acústicos

Em relação aos parâmetros acústicos (ruído) no **CCBB**, 57% classificaram o ambiente como neutro e 43% classificaram o ambiente como desconfortável em relação à acústica.

Quanto aos parâmetros acústicos no ambiente **Divisão de Justiça** (edifício 148) também com respostas negativas, 33% responderam que o ambiente era muito desconfortável, 33% desconfortável e em relação ao ruído 67% responderam que o ambiente era barulhento.

Quanto aos parâmetros acústicos no **Conen** (edifício 148), 50% responderam que o ambiente era confortável, porém com relação ao ruído 50% responderam que o ambiente era barulhento.

Quanto aos parâmetros acústicos nos ambientes **Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia e Setor de Arquitetura e Engenharia**, 50% responderam que o ambiente era confortável e muito confortável e também 50% responderam que ambiente era muito desconfortável e desconfortável, porém com relação ao ruído apenas 25% das respostas foram negativas.

PARÂMETROS ACÚSTICOS						
EDIFÍCIO	ambiente	Opinião em relação a acústica				
		muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
CCBB	administração	0%	43%	29%	29%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	33%	33%	33%	0%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	50%	50%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	25%	25%	0%	25%	25%

PARÂMETROS ACÚSTICOS						
EDIFÍCIO	ambiente	Sensação em relação ao ruído do ambiente				
		muito barulhenta	barulhenta	neutro	silenciosa	muito silenciosa
CCBB	administração	0%	43%	57%	0%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	33%	67%	0%	0%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	50%	50%	0%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	25%	25%	25%	25%

Parâmetros luminosos

No **CCBB**, 43% responderam que o ambiente é confortável com relação à visibilidade, sendo que também 43% tiveram opinião neutra nesta questão. Já quanto à sensação em relação à iluminação, 64% responderam que o ambiente é claro.

No ambiente **Divisão de Justiça**, 100% opinaram que o ambiente era confortável e 50% responderam que em relação à iluminação o ambiente era muito claro.

No ambiente **Conen**, 100% opinaram que o ambiente era confortável e 50% responderam que em relação à iluminação o ambiente era muito claro.

Nos ambientes **Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia e Setor de Arquitetura e Engenharia**, 50% opinaram que o ambiente era confortável e 75% responderam que em relação à iluminação o ambiente era claro.

PARÂMETROS LUMINOSOS						
EDIFÍCIO	ambiente	Sensação em relação à iluminação				
		muito clara	clara	neutro	escura	muito escura
CCBB	administração	7%	64%	21%	7%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	100%	0%	0%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	50%	0%	50%	0%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	75%	25%	0%	0%

PARÂMETROS LUMINOSOS						
EDIFÍCIO	ambiente	Opinião em relação à visibilidade				
		muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
CCBB	administração	0%	7%	43%	43%	7%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	0%	0%	100%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	0%	100%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	25%	0%	50%	25%

Funcionalidade

Com relação à funcionalidade no **CCBB** em perguntas relacionadas ao espaço e a movimentação das pessoas obtivemos respostas negativas. Já com relação ao mobiliário e a disposição dos móveis e equipamentos as respostas foram positivas.

No ambiente **Divisão de Justiça** em questões relacionadas ao espaço e a movimentação das pessoas, 100% opinaram que o ambiente é espaçoso e 100% responderam que a movimentação era fácil. Já com relação ao mobiliário e a disposição dos móveis e equipamentos a maioria das respostas foi negativa.

No ambiente **Conen** em questões relacionadas ao espaço e a movimentação das pessoas neste, 100% opinaram que o ambiente é espaçoso e 100% responderam que a movimentação era fácil. Já com relação ao mobiliário 100% das respostas foram para opção “neutra”, 50% classificaram a disposição dos móveis e equipamentos como funcional.

Nos ambientes **Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia e Setor de Arquitetura e Engenharia** em questões relacionadas ao espaço e a movimentação das pessoas, 50% das respostas foram positivas e 50% responderam que a movimentação era muito fácil. Já com relação ao mobiliário 50% das respostas foram para opção “desconfortável” e 50% classificaram a disposição dos móveis e equipamentos como pouco funcional.

FUNCIONALIDADE						
EDIFÍCIO	ambiente	Sensação em relação ao espaço do ambiente				
		muito apertado	apertado	neutro	espaçoso	muito espaçoso
CCBB	administração	21%	71%	7%	0%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	0%	0%	100%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	0%	100%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	25%	25%	25%	25%

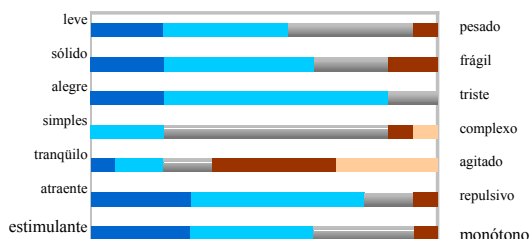
FUNCIONALIDADE						
EDIFÍCIO	ambiente	Opinião em relação à movimentação das pessoas				
		muito difícil	difícil	neutro	fácil	muito fácil
CCBB	administração	21%	43%	14%	21%	0%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	0%	0%	100%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	0%	100%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	0%	50%	0%	50%

FUNCIONALIDADE						
EDIFÍCIO	ambiente	Opinião em relação à disposição dos móveis e equipamentos				
		muito funcional	funcional	neutro	pouco funcional	caótico
CCBB	administração	0%	57%	14%	21%	7%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	0%	0%	33%	33%	33%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	50%	50%	0%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	25%	0%	25%	50%	0%

FUNCIONALIDADE						
EDIFÍCIO	ambiente	Opinião em relação ao mobiliário				
		muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
CCBB	administração	0%	14%	7%	71%	7%
Secretaria da Justiça 148	Divisão de justiça	33%	33%	33%	0%	0%
Secretaria da Justiça 148	Conen	0%	0%	100%	0%	0%
Secretaria da Justiça 184	Adm e Setor de Arq./Eng	0%	50%	0%	25%	25%

Qualificação das sensações

Já com relação à qualificação das sensações que o ambiente transmite 90% das respostas foram positivas no CCBB e no ambiente Divisão de Justiça. Apenas no Conen 100% das respostas foram positivas.



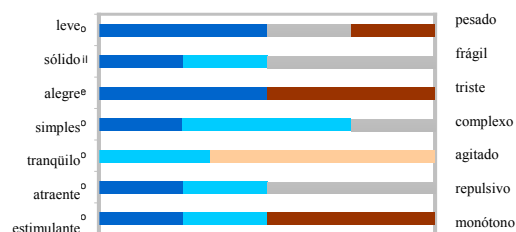
Centro Cultural Banco do Brasil



Edifício 148- Conen



Edifício 148- Divisão de Justiça C



Edifício 184 – Administração e Setor de Arq. e Eng.

Nota: A cor cinza representa o ponto neutro do gráfico que possui uma escala de cinco pontos. As cores frias representam sensações positivas, as quentes negativas.

Nos ambientes Divisão de Justiça (edifício 148) e Administração do Setor de Arquitetura e Engenharia e Setor de Arquitetura e Engenharia (edifício 184) na alternativa estimulante-monótono as respostas tenderam para a opção “monótono”, estando este último ambiente com 40% das respostas positivas.

5.4.2 Questionário modelo 2

O questionário modelo 2 foi aplicado em agosto de 2002, junto a todos os funcionários dos edifícios 148 e 184. Dos 111 questionários distribuídos no edifício 148, apenas 49 foram respondidos, cerca de 44% e dos 112 distribuídos no edifício 184, 37 retornaram, cerca de 33%.

Edifício 148

No **edifício 148**, 65% dos funcionários que responderam ao questionário são do sexo feminino e 35% do masculino.

Na tabela a seguir podemos observar as condições dos ambientes, quando os questionários foram respondidos e a preferência dos funcionários com relação aos tipos de climatização e de iluminação.

	LUZ ELÉTRICA	AR-CONDICIONADO
LIGADO(A)	63,3%	5,7%
DESLIGADO(A)	20,4%	51,4%
OUTRO	16,3%	42,9%
	POSIÇÃO-PORTA	POSIÇÃO-JANELA
ABERTA	71,4%	75,5%
FECHADA	28,6%	18,4%
OUTRO	0,0%	6,1%
	PREFERÊNCIA CLIMATIZAÇÃO	PREFERÊNCIA ILUMINAÇÃO
NATURAL	90,7%	79,1%
ARTIFICIAL	9,3%	11,6%
OUTRO	0,0%	9,3%

Edifício 184

No **edifício 184**, 73% dos funcionários são do sexo feminino e 27% do masculino.

Na tabela seguinte podemos observar as condições dos ambientes quando os questionários foram respondidos e a preferência dos funcionários com relação aos tipos de climatização e de iluminação.

	LUZ ELÉTRICA	AR-CONDICIONADO
LIGADO(A)	72,2%	12,9%
DESLIGADO(A)	8,3%	32,3%
OUTRO	19,4%	54,8%
	POSIÇÃO-PORTA	POSIÇÃO-JANELA
ABERTA	75,0%	80,6%
FECHADA	25,0%	13,9%
OUTRO	0,0%	5,5%
	PREFERÊNCIA CLIMATIZAÇÃO	PREFERÊNCIA ILUMINAÇÃO
NATURAL	97,3%	80,5%
ARTIFICIAL	2,7%	16,7%
OUTRO	0,0%	2,8%

Parâmetros térmicos

Quanto aos parâmetros térmicos no **edifício 148**, 37% opinaram que o ambiente era confortável e muito confortável, no entanto, também 37% tiveram opinião neutra nesta questão. Já em relação à sensação de temperatura do ambiente tende a ser quente.

Quanto aos parâmetros térmicos no **edifício 184** 59% opinaram que o ambiente era confortável, no entanto, em relação à sensação de temperatura do ambiente tende a ser quente (17%) e pouco quente (17%).

PARÂMETROS TÉRMICOS							
EDIFÍCIO	Sensação em relação a temperatura						
	muito quente	quente	pouco quente	neutro	pouco frio	frio	muito frio
Secretaria da Justiça 148	4%	19%	33%	38%	6%	0%	0%
Secretaria da Justiça 184	0%	17%	17%	50%	3%	11%	3%

PARÂMETROS TÉRMICOS					
EDIFÍCIO	Qualificação do ambiente em relação ao conforto térmico				
	muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
Secretaria da Justiça 148	8%	18%	37%	31%	6%
Secretaria da Justiça 184	5%	3%	27%	59%	6%

Parâmetros acústicos

Quanto aos parâmetros acústicos no **edifício 148**, 44% responderam que o ambiente era confortável, e com relação ao ruído 41% responderam que o ambiente era barulhento.

Quanto aos parâmetros acústicos no **edifício 184**, 42% responderam que o ambiente era desconfortável, e com relação ao ruído 54% responderam que o ambiente era barulhento.

PARÂMETROS ACÚSTICOS					
EDIFÍCIO	Sensação em relação ao ruído do ambiente				
	muito barulhenta	barulhenta	neutro	silenciosa	muito silenciosa
Secretaria da Justiça 148	10%	41%	39%	8%	2%
Secretaria da Justiça 184	32%	54%	11%	3%	0%

PARÂMETROS ACÚSTICOS					
EDIFÍCIO	Opinião em relação a acústica				
	muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
Secretaria da Justiça 148	4%	44%	31%	15%	6%
Secretaria da Justiça 184	25%	42%	19%	11%	3%

Parâmetros luminosos

Quanto aos parâmetros luminosos e a sensação em relação à iluminação as respostas foram positivas no **edifício 148** e **edifício 184**.

Em relação à visibilidade 73% responderam que o ambiente era “confortável” e 70% que era “claro” no **edifício 184**.

PARÂMETROS LUMINOSOS					
EDIFÍCIO	Sensação em relação à iluminação				
	muito clara	clara	neutro	escura	muito escura
Secretaria da Justiça 148	11%	55%	7%	13%	4%
Secretaria da Justiça 184	3%	70%	11%	6%	0%

PARÂMETROS LUMINOSOS					
EDIFÍCIO	Opinião em relação à visibilidade				
	muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
Secretaria da Justiça 148	0%	11%	26%	54%	9%
Secretaria da Justiça 184	0%	16%	5%	73%	5%

Funcionalidade

Quanto à funcionalidade no **edifício 148** em questões relacionadas ao espaço e a movimentação das pessoas, 46% opinaram que o ambiente é espaçoso e 53% responderam que a movimentação era fácil. Já com relação ao mobiliário 30% das respostas foram para opção “desconfortável” e 9% muito desconfortável, porém 47% classificaram a disposição dos móveis e equipamentos como funcional.

Quanto à funcionalidade no **edifício 184** em questões relacionadas ao espaço e a movimentação das pessoas, 69% opinaram que o ambiente é espaçoso e 78% responderam que a movimentação era fácil. Já com relação ao mobiliário 43% das respostas foram para opção “confortável” e 68% classificaram a disposição dos móveis e equipamentos como funcional.

FUNCIONALIDADE					
EDIFÍCIO	Sensação em relação ao espaço do ambiente				
	muito apertado	apertado	neutro	espaçoso	muito espaçoso
Secretaria da Justiça 148	2%	15%	24%	46%	13%
Secretaria da Justiça 184	6%	0%	19%	69%	6%

FUNCIONALIDADE					
EDIFÍCIO	Opinião em relação à movimentação das pessoas				
	muito difícil	difícil	neutro	fácil	muito fácil
Secretaria da Justiça 148	2%	0%	6%	53%	19%
Secretaria da Justiça 184	3%	5%	8%	78%	5%

FUNCIONALIDADE					
EDIFÍCIO	Opinião em relação à disposição dos móveis e equipamentos				
	muito funcional	funcional	neutro	pouco funcional	caótico
Secretaria da Justiça 148	6%	47%	13%	23%	11%
Secretaria da Justiça 184	5%	68%	14%	11%	3%

FUNCIONALIDADE					
EDIFÍCIO	Opinião em relação ao mobiliário				
	muito desconfortável	desconfortável	neutro	confortável	muito confortável
Secretaria da Justiça 148	9%	30%	26%	30%	4%
Secretaria da Justiça 184	3%	5%	49%	43%	0%

5.4.3 Questionário modelo 3

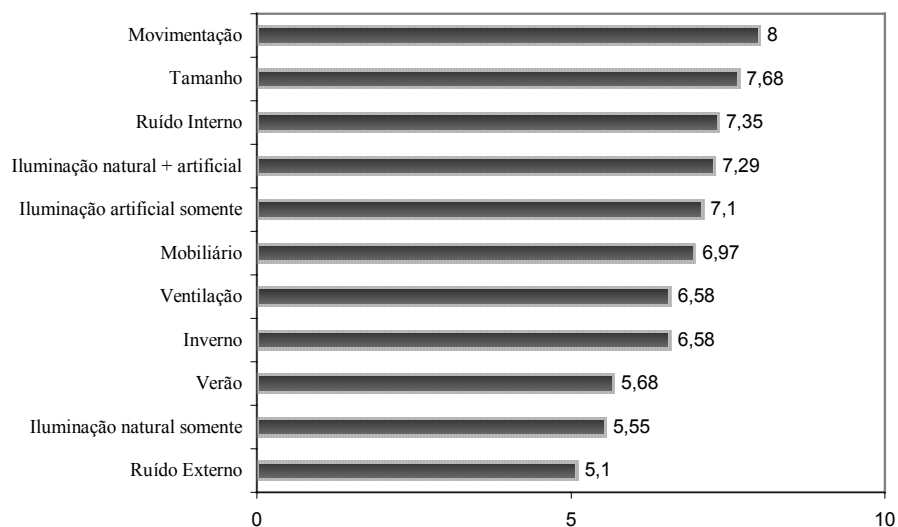
O questionário modelo 3, questionário entrevista foi aplicado em dezembro de 2002 junto a 30 funcionários do edifício 148 e a 38 do edifício 184. A partir deste construiu-se um diagrama no qual pode-se ver o grau de insatisfação dos funcionários pelas notas atribuídas às questões abordadas.

Edifício 148

No **edifício 148**, 81% dos funcionários são do sexo feminino, sendo 42% com idade de 30 a 41 anos. Destas 42% pesam de 59 a 71kg e 42% possuem segundo grau.

Através do diagrama de Pareto a questão de maior insatisfação pelos usuários foi quanto ao ruído externo e a de maior satisfação foi em relação à movimentação.

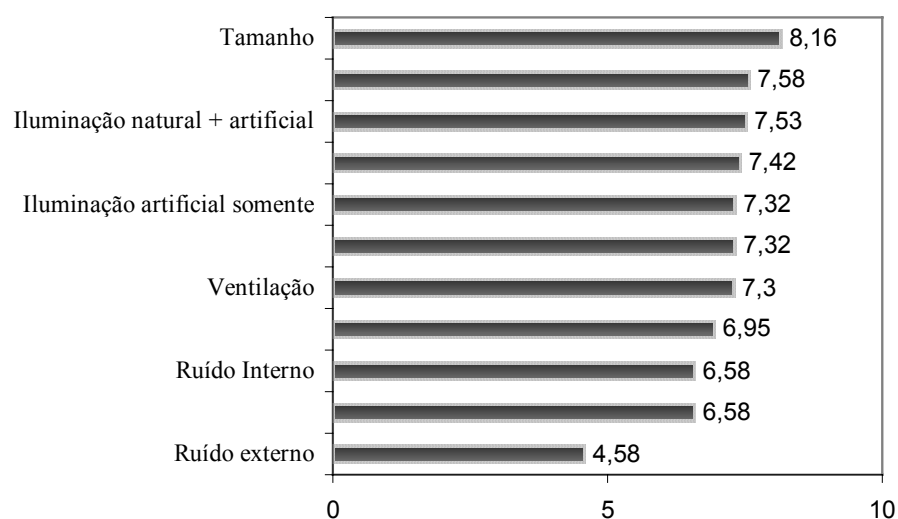
Diagrama de Pareto - Secretaria da Justiça 148



Edifício 184

No **edifício 184**, 63% dos funcionários são do sexo feminino e 37% do sexo masculino, sendo 50% com idade de 42 a 53 anos. Destas 42% pesam de 59 a 71kg e apenas 3% pesam acima de 110kg. Quanto ao grau de escolaridade 39% possuem segundo grau. Através do diagrama de Pareto a seguir pode-se verificar que a questão de maior insatisfação pelos usuários foi quanto ao ruído externo e a de maior satisfação foi em relação ao tamanho do ambiente.

Diagrama de Pareto - Secretaria da Justiça 184



Capítulo 6

Interpretação dos resultados

6. Interpretação dos resultados

A partir da análise dos resultados nos três exemplares estudados são apresentadas neste capítulo algumas conclusões sobre os aspectos de conforto ambiental.

Quanto às condições térmicas, considerando os resultados das médias das medições calculadas pelo método de Fanger os ambientes se enquadram na neutralidade térmica e leve sensação de calor (escala de sete pontos). O Centro Cultural Banco do Brasil (ambiente climatizado artificialmente) se mantém com menor variação na porcentagem estimada de insatisfeitos (PEI). Os resultados dos questionários sobre a questão conforto térmico também tiveram respostas positivas: (50% confortável) no Centro Cultural Banco do Brasil, (50%, confortável) no Conen – edifício 148, (100%, confortável) na administração do setor de arquitetura e engenharia e setor de arquitetura e engenharia. Apenas no ambiente Divisão de Justiça C (67%, desconfortável), com resultados em relação à temperatura variando do pouco quente, pouco frio e frio. Contudo, os três edifícios não possuem grandes problemas em relação às condições térmicas, embora as medições tenham sido realizadas durante um período de apenas sete dias no inverno (julho e agosto) de 2001, ano considerado atípico. Portanto, seria necessário um maior período de medições excluindo-se assim os anos atípicos.

Quanto à iluminação natural não podem ser feitas comparações com resultados das medições da Secretaria da Justiça e do Centro Cultural, pois estas só foram realizadas nos edifícios 148 e 184 da Secretaria da Justiça. Nos resultados de iluminâncias com iluminação natural nos ambientes: Divisão de justiça C (quadrante sul) e Conen (quadrantes norte e leste) - edifício 148, terceiro pavimento; administração do setor de arquitetura e engenharia (quadrantes sul e leste) e setor de arquitetura e engenharia (quadrante sul – fachada e quadrante norte – saguão central) - edifício 184, também terceiro pavimento observou-se grandes variações de iluminância, com altos valores no Conen e iluminâncias insatisfatórias (mesmo com céu claro) para atividades de

desenho no setor de arquitetura e engenharia. Mesmo assim (73%) das respostas foram para opção “confortável” na questão conforto luminoso. Apesar das questões relativas à iluminação terem respostas positivas, verificou-se principalmente nos edifícios 148 e 184 da Secretaria da Justiça, grande incidência de radiação solar no plano de trabalho, ofuscamentos nas telas de microcomputadores e ainda em algumas salas, como exemplo o Setor de Arquitetura e Engenharia iluminação insuficiente para a atividade desenvolvida.

O maior grau de insatisfação, porém, se verificou nos resultados dos três modelos de questionários com relação à acústica (ruído interno e externo) dos três edifícios, este comprovado através das medições de nível de pressão sonora nos ambientes dos edifícios 148 e 184 da Secretaria da Justiça. O problema da acústica nestes edifícios está associado ao tráfego intenso de veículos (carros, ônibus e motos) na área central da cidade que abrange a escala urbana. Já em relação ao Centro Cultural a insatisfação dos usuários se dá em função do lay-out do escritório que é panorâmico e bastante adensado ocorrendo desta forma ruídos relativos a conversas ao telefone, conversas entre pessoas, alarmes, etc.

Quanto à utilização de questionários concluiu-se que seria pertinente fazer algumas modificações tanto na forma de aplicação como na própria estrutura destes. O questionário-entrevista seria o modelo mais compatível para avaliação dos parâmetros de conforto ambiental, pois os entrevistados relatam com maior facilidade os problemas. Outro ponto a ser considerado é o problema de interpretação das perguntas. Muitos dos entrevistados não conseguem dissociar perguntas relativas à iluminação natural e à artificial, por exemplo. Incluir questões do tipo: a iluminação do seu ambiente de trabalho interfere no desenvolvimento de sua tarefa? Desta forma obter-se-ia resultados mais confiáveis.

Capítulo 7

Diretrizes gerais de projetos de restauração/reutilização

7. Diretrizes gerais para projetos de restauração/reutilização de edifícios históricos tombados

As diretrizes que se propõe a seguir objetivam promover a reflexão sobre a necessidade de inserção de parâmetros de conforto ambiental nas cartas patrimoniais e documentos correlatos, relativamente aos edifícios históricos tombados que venham a ser restaurados para abrigarem atividades laborais. Sua elaboração teve como referência a análise dos dados obtidos nos dois estudos de caso (três exemplares).

Considerando que muitas vezes os projetos pautam-se em padrões estéticos que não levam em conta, necessariamente, a integração da arquitetura com o meio – e esta é uma prática recorrente ao longo do tempo, por mais que supostamente se saiba o quão perniciososa ela seja- a restauração-reutilização, neste caso tem que se pautar na linha que admite intervenções físicas, além da preservação das características originais a todo custo, de acordo com as teorias e princípios das Cartas Patrimoniais. Há que se ter em mente, por outro lado, que haverá quase sempre limitações nestas intervenções e, portanto, não há que se esperar dar respostas sempre completas aos problemas térmicos, luminosos e acústicos para edifícios destinados a atividades laborais. Assim diretrizes neste sentido, devem alertar para o seguinte:

- 1) Aspectos relativos aos parâmetros térmicos, luminosos e acústicos devem ser avaliados para orientar ações de projeto de adaptação que possam considerá-los dentro do possível.
- 2) A avaliação do microclima do entorno no qual se encontra o edifício, o programa de necessidades do uso atual, etc devem ser prioridade;

- 3) Tendo em vista a consciência crescente sobre a importância da racionalização de energia e da sustentabilidade da arquitetura, sistemas passivos devem ter preferência aos ativos, dentro do possível;

7.1 Diretrizes propostas

- quanto às condições luminosas e térmicas

- Conhecer o entorno próximo, sendo imprescindível o estudo da insolação e sombreamento do edifício com a construção de diagramas de sombras de suas fachadas.
- Obter dados sobre a disponibilidade de luz natural e insolação, para que se possa analisar tanto a iluminação como as características de desempenho energético do sistema de iluminação proposto para o edifício.
- O lay-out dos ambientes em projetos de adaptação terá grande importância já que as intervenções físicas devem ser mínimas;
- Estudar a possibilidade de proteção contra a radiação solar direta, tanto através de elementos externos ou internos, como os tipos de vidro;
- Elaborar projeto luminotécnico que considere tanto as exigências humanas quanto a valorização dos espaços, formas, e cores do edifício;
- Utilizar lâmpadas de baixo consumo energético e alta vida útil no sistema de iluminação artificial.
- A escolha de um novo material de fechamento, para substituição do material antigo de cobertura e pátios internos, deve ser feita de forma a reduzir os ganhos de carga térmica para o edifício.
- Avaliar as características de desempenho térmico do edifício, incluindo-se aí a ventilação natural.

- quanto às condições acústicas

- Avaliar a relação do edifício com seu entorno de modo a identificar as fontes de ruído externo e de vibração e a maneira como estas atingem o edifício;

- Propor, se necessários, remanejamentos no sistema viário próximo;
- Quanto ao ruído interno os escritórios do tipo “panorâmico” estes devem ser evitados pois o adensamento do ambiente provoca desconforto aos usuários. Esta postura dá indicação quanto ao uso dos espaços no sentido de que os mais amplos devem ser utilizados como galerias, exposições, lazer, etc e somente os menores, mais compartimentados, para atividades laborais típicas de escritórios. Na possibilidade de aplicação desta postura, há que se compatibilizar as intervenções para a melhoria das condições acústicas com as exigências de preservação da identidade dos ambientes enquanto integrantes de um edifício histórico tombado, ou seja, como integrante do patrimônio cultural.
- Considerar a necessidade ou não de se trabalhar com janelas fechadas. Se confirmada tal necessidade, indicar soluções para as mesmas através de projeto acústico.

Capítulo 8

Considerações finais

8. Considerações finais

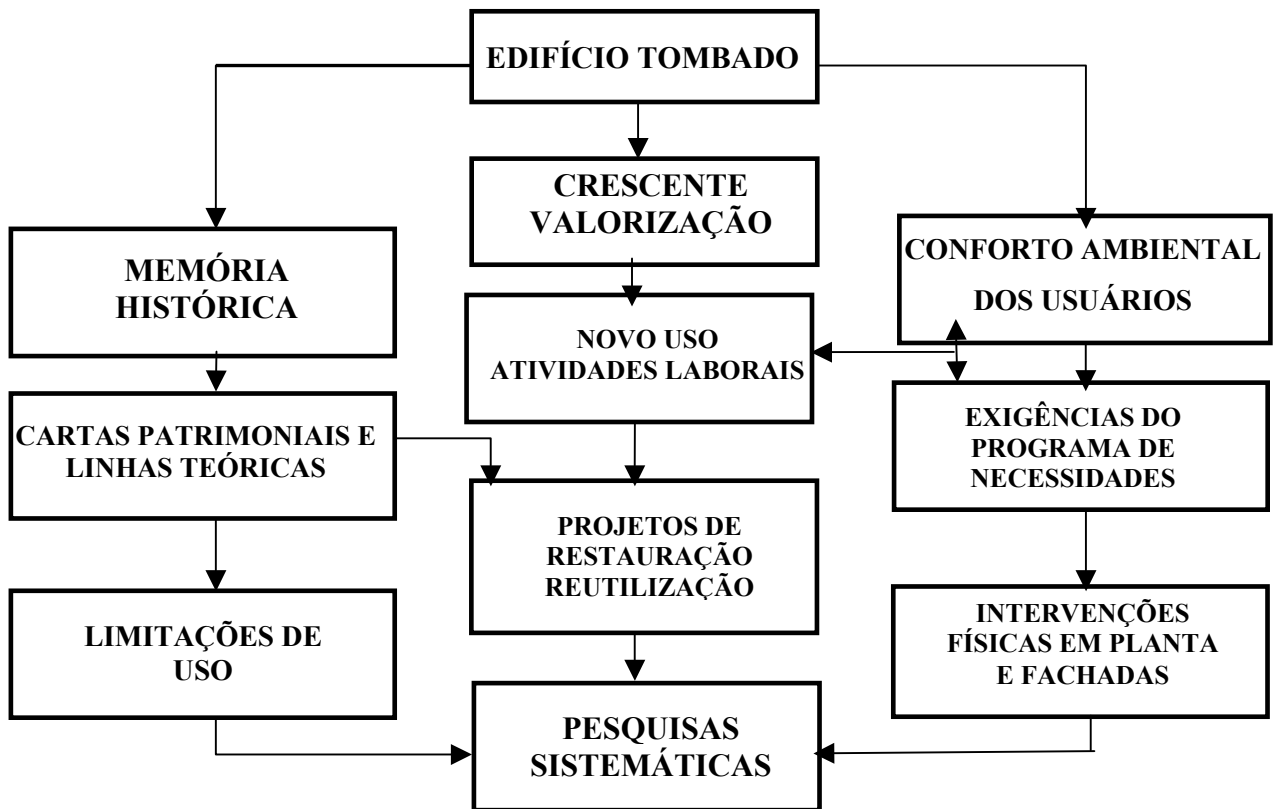
A partir da avaliação de três exemplares representativos da arquitetura eclética paulista foram propostas diretrizes gerais, sobre aspectos de conforto ambiental, para projetos de restauração-reutilização de edifícios históricos tombados, com ênfase em atividades laborais. Tais diretrizes foram elaboradas conforme a análise dos dados qualitativos e quantitativos obtidos nos estudos de caso. Como dados qualitativos têm-se as observações feitas *in loco*, as conversas com os usuários dos edifícios, as entrevistas, aplicação de questionários, dentre outros. Como dados quantitativos destacam-se, as medições térmicas, acústicas e de iluminação natural.

O conforto ambiental em atividades laborais está associado à otimização das condições térmicas, de iluminação e de acústica nos ambientes para a realização de tarefas. Problemas de ofuscamento no campo visual, radiação solar direta, correntes de ar em mesas de trabalho, altas ou baixas temperaturas e ruídos, tanto o proveniente do meio externo (tráfego, máquinas, etc), como os do meio interno, devem ser evitados. Contudo, as características arquitetônicas dos exemplares estudados – estilo eclético, com elementos neoclássicos - compõem-se de grandes aberturas ritmadas e sem proteção em suas fachadas, com pavimentos de pés-direitos duplos, etc. Portanto, a adaptação de edifícios com tais características exigem grandes intervenções físicas, principalmente nas fachadas voltadas para os quadrantes leste e oeste, de modo a evitar os problemas supracitados.

Por outro lado, em edifícios históricos tombados, a maior preocupação do arquiteto-restaurador é manter a memória histórica destes, tão especificada e defendida nos documentos patrimoniais, princípio que diferencia o processo de restauração (resgate da memória histórica) de uma simples reforma. Muitas publicações sobre o tema dão ênfase à manutenção da integridade

histórico-estética do monumento, sugerindo que “o novo uso é que deve se adaptar ao edifício, e não o edifício se adaptar ao novo uso”. Portanto, readaptar um edifício histórico para um novo uso, atividades laborais especificamente, e manter sua identidade histórica é um exercício bastante complexo para o arquiteto-restaurador, caso este pretenda abordar parâmetros de conforto ambiental neste tipo de projeto, pois, conciliar o conjunto de valores memoriais com as novas exigências decorrentes da evolução tecnológica no desempenho de tarefas se torne, talvez, impraticável. Esse fato sugere questionamentos sobre limitações de uso em edifícios ecléticos.

No organograma abaixo podemos observar esquematicamente as variáveis envolvidas em projetos de restauração-reutilização que considerem o conforto ambiental dos usuários com ênfase em usos para atividades laborais.



O que se verifica é que as intervenções físicas nos estudos de caso desta pesquisa limitaram-se à modificações em planta com acréscimos de divisórias e/ou paredes de alvenaria e à substituição e/ou acréscimo de nova cobertura em estrutura de ferro e vidro, como também remoção de esquadrias de pátios internos, etc sem maiores considerações, sendo estas condutas

padronizadas neste tipo de projeto, que em certos casos prejudicam as condições de conforto ambiental existentes nos edifícios.

Espera-se, contudo, que esta abordagem inicial sobre a questão do novo uso seja o ponto de partida para conduzir discussões e pesquisas sistemáticas sobre o tema “restauração-reutilização”, pois a demanda deste tipo de projeto é cada vez maior em função da crescente valorização do patrimônio histórico em todo o mundo.

9. Referências bibliográficas

9. Referências bibliográficas

1. ASHRAE, (1993). *Handbook of Fundamentals*. American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers, New York, USA.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10151; *Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade*. Rio de Janeiro, 2000.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10152; *Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade*. Rio de Janeiro, 1987.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, Rio de Janeiro. NBR 5413; *Iluminância de interiores*. Rio de Janeiro, 1992. 19p.
5. Bens culturais e arquitetônicos no município e na Região Metropolitana de São Paulo / Empresa Metropolitana de Planejamento do Grande São Paulo [e] Secretaria Municipal do Planejamento. - São Paulo : EMPLASA : SEMPLA, 1984.
6. BOITO, Camilo (1884). “*Y Restauratori*” en : Giusepe da Monica “ Ideología e Prassi del Restauro” (s. 1) Nova Presenza.
7. BOITO, Camilo (1884) – “*Os Restauradores*”. Tradução: Paulo Mugayar Kühl e Beatriz Mugayar Kühl. Ateliê Editorial.

8. BONANNI, Maria Cristina; SERRA, Geraldo G. *Reciclagem de edifícios: uma metamorfose sustentável*. Artigo apresentado no NUTAU 2000.
9. BRANDI, Cesare (1993) – “*Teoría de la Restauración*”. Versión española de Maria Angeles Toajas Roger . Editora Alianza Forma, Madrid.
10. CARTAS PATRIMONIAIS - Ministério da Cultura. BRASIL. Brasília - DF: IPHAN (2000).
11. CHIMENTE, Beatriz do Nascimento; RHEINGANTZ, Paulo A.; BAROCINE, Cláudia Nobrega. *APO aplicada em edificações históricas estudo de caso: Faculdade de Direito da U.F. R.J.* Artigo apresentado no NUTAU 2000.
12. CHOAY, Françoise. *A alegoria do patrimônio*; tradução de Fernando Vieira Machado. São Paulo: Estação Liberdade: Editora UNESP, 2001.
13. CORRÊA, Maria Cláudia Lorenzetti . *Consideração das variáveis de Conforto Ambiental em Edificações Históricas*. Comunicação técnica apresentada no ENCAC 2001. São Pedro/SP.
14. EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE – GENERAL FOR ENERGY (1994). *Daylighting in buildings*. Energy Research Group, School of Architecture, University College Dublin Richview Clonskeagh, Dublin, Irland.
15. FANGER, P.O. , *Thermal Comfort Analysis and Application in Environmental Engineering*, Danish Technical Press, Compenhagem, 1970.
16. FEILDEN, Bernard M. *Os princípios da conservação*. In : O Correio da UNESCO, p.27-28, n.5 , maio de 1981.
17. GIOVANNONI, Gustavo – “*Tipologie, storicità del Resauro*” (1912) en: “Ideología e Prassi del Restauro” (s.1) de Giuseppe da Monica. Nova Presenza.
18. GIVONI, B. (1976). *Man, climate and architecture*. 2. ed. London, Applied Science, 483p.
19. GOULART, Solange V. G.; LAMBERTS, Roberto; FIRMINO, Samanta. *Dados climáticos*

para projeto e avaliação energética de edificações para 14 cidades brasileiras. 2º edição.

20. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Switzerland.

ISO 7726; thermal environments-instruments and methods for measuring physical quantities. Switzerland, 1985. 39p.

21. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, Geneva.

ISO 7730; moderate thermal environments-determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort . Geneva, 1994.

22. KRUPPEL, Griselda Pinheiro (1991). *Conforto Ambiental e Arquitetura do século XIX*. Dissertação de Mestrado, UFBA.

23. LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando (1997). *Eficiência energética na arquitetura*. São Paulo.

24. LEMOS, Carlos A. C. (1981). *O que é Patrimônio Histórico*. São Paulo: Brasiliense, 115p.

25. MORAES, Júlio. *Relatório Técnico Técnico de Prospeções Pictóricas – Edifícios da Secretaria da Justiça e da Defesa e da Cidadania- volumes I e II*. São Paulo, 1999.

26. PEREIRA, Fernando O. Ruttkey; ATANÁSIO, Veridiana & WERLICH, Catherine. *Estudo da Iluminação Natural através da Simulação Computacional em Prédios Históricos*. Comunicação técnica apresentada no ENCAC 2001. São Pedro/SP.

27. RIBEIRO, Marina Byrro.(1993). *Conforto ambiental em prédio de valor cultural*. Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro.

28. RIBEIRO, Rosina Trevisan M. *Avaliação Pós-Ocupação em Monumento Histórico – Estudo de Caso: Paço Imperial – RJ*. Artigo apresentado no NUTAU 2000.

-
29. RIEGL, Alois – “*El culto Moderno a los Monumentos. Cracteres y origen*”. Tradução de Ana Perez Lopes. Colección: La Balsa de la Medusa, 7. Visor Distribuciones, 1987.
30. RUAS, Álvaro César. *Avaliação de conforto térmico: contribuição à aplicação prática das normas internacionais*. Dissertação de mestrado. Campinas, SP: (s.n.), 1999.
31. RUAS, Álvaro César. *Sistematização da avaliação de conforto térmico em ambientes edificados e sua aplicação num software*. Tese de Doutorado, UNICAMP, 2002.
32. RUSKIN, John. Apresentação, tradução e comentários críticos por Odete Dourado. Série b nº 2, Salvador, 1996.
33. SCARAZZATO, Paulo S. *A hora e a vez da luz natural*. Jornal da USP, maio de 2001.
34. VIOLLET- LE -DUC, Eugène Emmanuel. *Restauro*. Apresentação, tradução e comentários críticos por Odete Dourado, 3^a ed. revisada e ampliada. Salvador: Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, UFBA, 1996, 52p (PRETEXTOS, Série B, Memórias, 1).

10. Glossário

10. Glossário

ANASTILOSE - recomposição de partes encontradas e desmembradas da obra.

AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO (APO) – do inglês, *Post Occupancy Evaluation* (POE) – avaliação retrospectiva (no sentido de repensar o projeto após sua utilização) de ambientes construídos. Adotada para diagnosticar e recomendar, segundo uma visão sistêmica e realimentadora, modificações e reformas no ambiente objeto da avaliação e para aprofundar o conhecimento sobre este ambiente, tendo-se em vista futuros projetos similares. É aplicada através de multimétodos e técnicas e leva em conta o ponto de vista dos especialistas/ avaliadores e dos usuários dos ambientes, leigos ou não.

ILUMINÂNCIA – é o quociente entre o fluxo luminoso incidente sobre uma superfície elementar que o ponto considerado e esta superfície. Símbolo: E. Unidade: lúmen/ metro² (lm/m²) ou lux.

$$E = \frac{\text{Fluxo Luminoso}}{\text{Área}}$$

OFUSCAMENTO- é a falta de adaptação do olho provocada por luminância ou contraste excessivo, no espaço e/ou no tempo, no campo visual, provocando distúrbios e/ou uma redução na capacidade de distinguir detalhes dos objetos.

PATRIMÔNIO - Existe uma evolução contínua no conceito do que é patrimônio cultural. A própria Constituição Federal em vigor adota uma ótica mais abrangente reconhecendo o patrimônio cultural como a memória e o modo de vida da sociedade brasileira, elencando assim, tanto elementos materiais como imateriais. É patrimônio cultural e ambiental, o conjunto dos elementos históricos, arquitetônicos, ambientais, paleontológicos, arqueológicos, ecológicos e

científicos, para os quais se reconhecem valores que identificam e perpetuam a memória e referenciais do modo de vida e identidade social.

PRESERVAÇÃO - Preservação é o ato de manter os testemunhos das manifestações culturais e ambientais que possibilitam a uma sociedade reconhecer a sua identidade, valorizando-a e estabelecendo referências para a construção de seu futuro. Para isto são tomadas medidas protecionistas, que se fazem por meios de atos e procedimentos que o Poder Público adota com o intuito de preservar, valorizar e revitalizar esses bens.

PROSPECÇÃO - Consistiu na decapagem das sucessivas camadas de tinta existentes sobre os diversos elementos e complementos arquitetônicos.

RESTAURAÇÃO - do Lat. *Restauratio* ato ou efeito de restaurar; renovar; restabelecer; consertar.

REVITALIZAÇÃO - vitalizar de novo; fazer revigorar; tornar a insuflar vida em.

TOMBAMENTO – O tombamento significa um conjunto de ações realizadas pelo poder público com o objetivo de preservar, por meio de legislação específica, bens culturais de valor histórico, cultural, arquitetônico e ambiental, impedindo que venham a ser demolidos, destruídos ou mutilados. O tombamento pode ser aplicado a bens móveis e imóveis, quais sejam: fotografias, livros, mobiliários, utensílios, obras de arte, edifícios, ruas, praças, bairros, etc., mas somente àqueles de interesse coletivo e para a preservação da memória.

1 1. *Apêndices*

Apêndice 1 – questionário modelo 1

AVALIAÇÃO DE CONFORTO AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

DADOS PESSOAIS:

Prédio: _____ ambiente: _____ Horário: _____

Data: _____ Cargo : _____ Sexo: M () F ()

Idade: _____ Altura: _____ Peso: _____

Indique a sua vestimenta neste momento:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> calça comprida/ saia longa | <input type="checkbox"/> meia calça |
| <input type="checkbox"/> bermuda/ shorts/ saia curta | <input type="checkbox"/> meia $\frac{3}{4}$ |
| <input type="checkbox"/> camisa manga longa | <input type="checkbox"/> tênis/ sapato fechado |
| <input type="checkbox"/> camisa manga curta/camiseta | <input type="checkbox"/> sandália/ chinelo |
| <input type="checkbox"/> regata/ blusa de alça | <input type="checkbox"/> outros: _____ |
| <input type="checkbox"/> Agasalho/ jaqueta/ malha | |

AVALIAÇÃO:

Térmico:

1) Qual a sua sensação em relação à temperatura deste ambiente neste momento?

() Muito quente () Quente () Pouco quente () Neutro () Pouco Frio () Frio () Muito frio
comentários: _____

2) Como você qualifica este ambiente em relação ao conforto térmico?

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável
comentários: _____

Acústico:

3) Qual a sua sensação em relação ao ruído deste ambiente?

() Muito barulhenta () Barulhenta () Neutro () Silenciosa () Muito Silenciosa
comentários: _____

4) Na sua opinião, este ambiente em relação à acústica é:

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável
comentários: _____

Iluminação:

5) Qual a sua sensação em relação à iluminação deste ambiente?

() Muito clara () Clara () Neutro () Escura () Muito escura
comentários: _____

6) Na sua opinião este ambiente em relação à visibilidade é:

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável

comentários: _____

Funcionalidade:**7) Qual a sua sensação em relação ao espaço deste ambiente?**

() Muito apertado () Apertado () Neutro () Espaçoso () Muito espaçoso

comentários: _____

8) Na sua opinião este ambiente em relação à disposição dos móveis/equipamentos é:

() Muito Funcional () Funcional () Neutro () Pouco Funcional () Caótico

comentários: _____

9) Na sua opinião, o mobiliário deste ambiente é:


() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável

comentários: _____

10) Na sua opinião, a movimentação das pessoas neste ambiente é:

() Muito difícil () Difícil () Neutro () Fácil () Muito fácil

comentários: _____

11) Qualifique com um X, na tabela abaixo, o grau das suas sensações em relação a esta sala;


ESTIMULANTE						MONÓTONO
ATRAENTE						REPULSIVO
TRANQUILO						AGITADO
SIMPLES						COMPLEXO
ALEGRE						TRISTE
SÓLIDO						FRÁGIL
LEVE						PESADO

12) Caso queira sugerir algo, utilize o espaço abaixo:

“Obrigada pela atenção”

Apêndice 2 – questionário modelo 2

AVALIAÇÃO DE CONFORTO AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

DADOS PESSOAIS:

Prédio: _____ ambiente (nome do setor): _____ Horário: _____

Data: _____ Cargo : _____ Sexo: M () F ()

Idade: _____ Altura: _____ Peso: _____

Indique a sua vestimenta neste momento:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> calça comprida/ saia longa | <input type="checkbox"/> meia calça |
| <input type="checkbox"/> bermuda/ shorts/ saia curta | <input type="checkbox"/> meia $\frac{3}{4}$ |
| <input type="checkbox"/> camisa manga longa | <input type="checkbox"/> tênis/ sapato fechado |
| <input type="checkbox"/> camisa manga curta/camiseta | <input type="checkbox"/> sandália/ chinelo |
| <input type="checkbox"/> regata/ blusa de alça | <input type="checkbox"/> outros: _____ |
| <input type="checkbox"/> Agasalho/ jaqueta/ malha | |

Condições de tempo: Claro, parcialmente claro ou escuro _____

Condições térmica: _____

Luz elétrica: () Ligada () Desligada () outro _____

Ar-condicionado (caso exista): () Ligado () Desligado () outro _____

Posição da porta () aberta () fechada

Posição da(s) janela(s) () aberta () fechada () outro _____

AVALIAÇÃO

Térmico:

1) Qual a sua sensação em relação à temperatura deste ambiente neste momento?

() Muito quente () Quente () Pouco quente () Neutro () Pouco Frio () Frio () Muito frio

comentários: _____

2) Como você qualifica este ambiente em relação ao conforto térmico?

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável

comentários: _____

3) O que você mudaria e/ou acrescentaria neste ambiente se fosse possível para melhoria das condições térmicas do ambiente?

comentários: _____

4) Qual a sua preferência: climatização artificial ou climatização natural? _____

Acústico:

5) Qual a sua sensação em relação ao ruído deste ambiente?

() Muito barulhenta () Barulhenta () Neutro () Silenciosa () Muito Silenciosa

comentários: _____

6) Na sua opinião, este ambiente em relação à acústica é:

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável

comentários: _____

7) O que você mudaria e/ou acrescentaria neste ambiente se fosse possível para melhoria da acústica do ambiente?

comentários: _____

Iluminação:**8) Qual a sua sensação em relação à iluminação deste ambiente?**

() Muito clara () Clara () Neutro () Escura () Muito escura

comentários: _____

9) Na sua opinião este ambiente em relação à visibilidade é:

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável

comentários: _____

10) O que você mudaria e/ou acrescentaria neste ambiente se fosse possível para melhoria da iluminação geral do ambiente?

comentários: _____

11) Existe problema de insolação na mesa de trabalho? () sim () não**12) Existe problema de ofuscamentos no ambiente? () sim () não****13) Qual a sua preferência iluminação artificial ou iluminação natural?****Funcionalidade:****14) Qual a sua sensação em relação ao espaço deste ambiente?**

() Muito apertado () Apertado () Neutro () Espaçoso () Muito espaçoso

comentários: _____

15) Na sua opinião este ambiente em relação à disposição dos móveis/equipamentos é:

() Muito Funcional () Funcional () Neutro () Pouco Funcional () Caótico

comentários: _____

16) Na sua opinião, o mobiliário deste ambiente é:

() Muito desconfortável () Desconfortável () Neutro () Confortável () Muito confortável

comentários: _____

17) Na sua opinião, a movimentação das pessoas neste ambiente é:

() Muito difícil () Difícil () Neutro () Fácil () Muito fácil

comentários: _____

“Obrigada pela atenção”

Anexo 3 – questionário – modelo 3

AVALIAÇÃO DE CONFORTO AMBIENTAL EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS

DADOS PESSOAIS:

Prédio e andar: _____ sala (nome do setor): _____
 Data/ horário: _____ Sexo: M () F () Grau de escolaridade _____
 Idade: _____ Altura: _____ Peso: _____

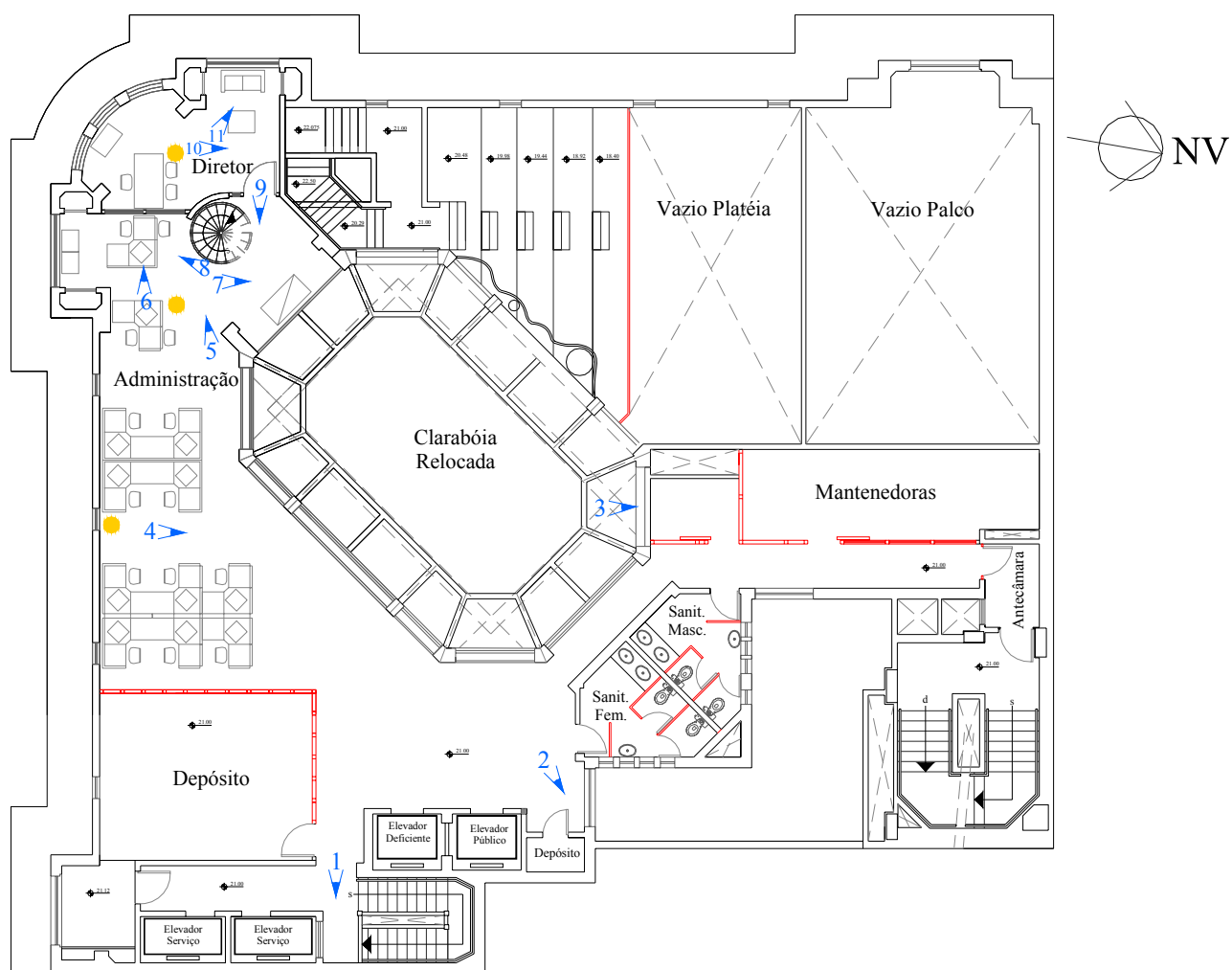
Indique a sua vestimenta neste momento:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> calça comprida/ saia longa | <input type="checkbox"/> meia calça |
| <input type="checkbox"/> bermuda/ shorts/ saia curta | <input type="checkbox"/> meia $\frac{3}{4}$ |
| <input type="checkbox"/> camisa manga longa | <input type="checkbox"/> tênis/ sapato fechado |
| <input type="checkbox"/> camisa manga curta/camiseta | <input type="checkbox"/> sandália/ chinelo |
| <input type="checkbox"/> regata/ blusa de alça | <input type="checkbox"/> outros: _____ |
| <input type="checkbox"/> Agasalho/ jaqueta/ malha | |

POR FAVOR, MARQUE UM “X” NA ALTERNATIVA ESCOLHIDA




COMO VOCÊ QUALIFICA A SUA SALA DE TRABALHO QUANTO	ÓTIMA	BOA	SATISFATÓRIA	RUIM	PÉSSIMA	
1. à temperatura de verão						1
2. à temperatura de inverno						2
3. à ventilação						3
4. à iluminação natural + artificial						4
5. à iluminação natural somente						5
6. à iluminação artificial somente						6
7. ao isolamento de ruído externo						7
8. ao isolamento de ruídos internos e vozes						8
9. ao tamanho						9
10. à disposição dos móveis e equipamentos						10
11. à movimentação das pessoas						11

“Obrigada pela atenção”



Planta baixa - 4º pavimento

0 1 5m

-  divisória em madeira
-  ponto de medição térmica
-  ângulo de foto

Centro Cultural Banco do Brasil

Planta baixa – quarto pavimento
Escala gráfica



Centro Cultural
Banco do Brasil



foto 1 Acesso ao quarto
pavimento através da escada e
dos elevadores de serviço



Foto 2: Acesso à recepção através
dos elevadores público e de
deficientes

Foto 3: Cobertura original que foi
relocada para o terceiro pavimento.





Foto 4: Tipo de esquadria existente na fachada sul, do quarto pavimento



Foto 7: Persiana encobrindo esquadria

Foto 5: Esquadria de ferro e vidro transparente obstruindo a passagem de vento através da balaustrada. Observa-se ainda, a insolação proveniente da iluminação direta feita pela cobertura de vidro aramado e ferro.



Foto 6: Ambiente administrativo
Ao fundo se percebe uma sala pouco iluminada



Foto 8: Insolação proveniente da iluminação zenital



Foto 9: Sala da Diretoria
Possibilidade de utilização da iluminação natural, através das esquadrias.



Foto 10: Sala da Diretoria

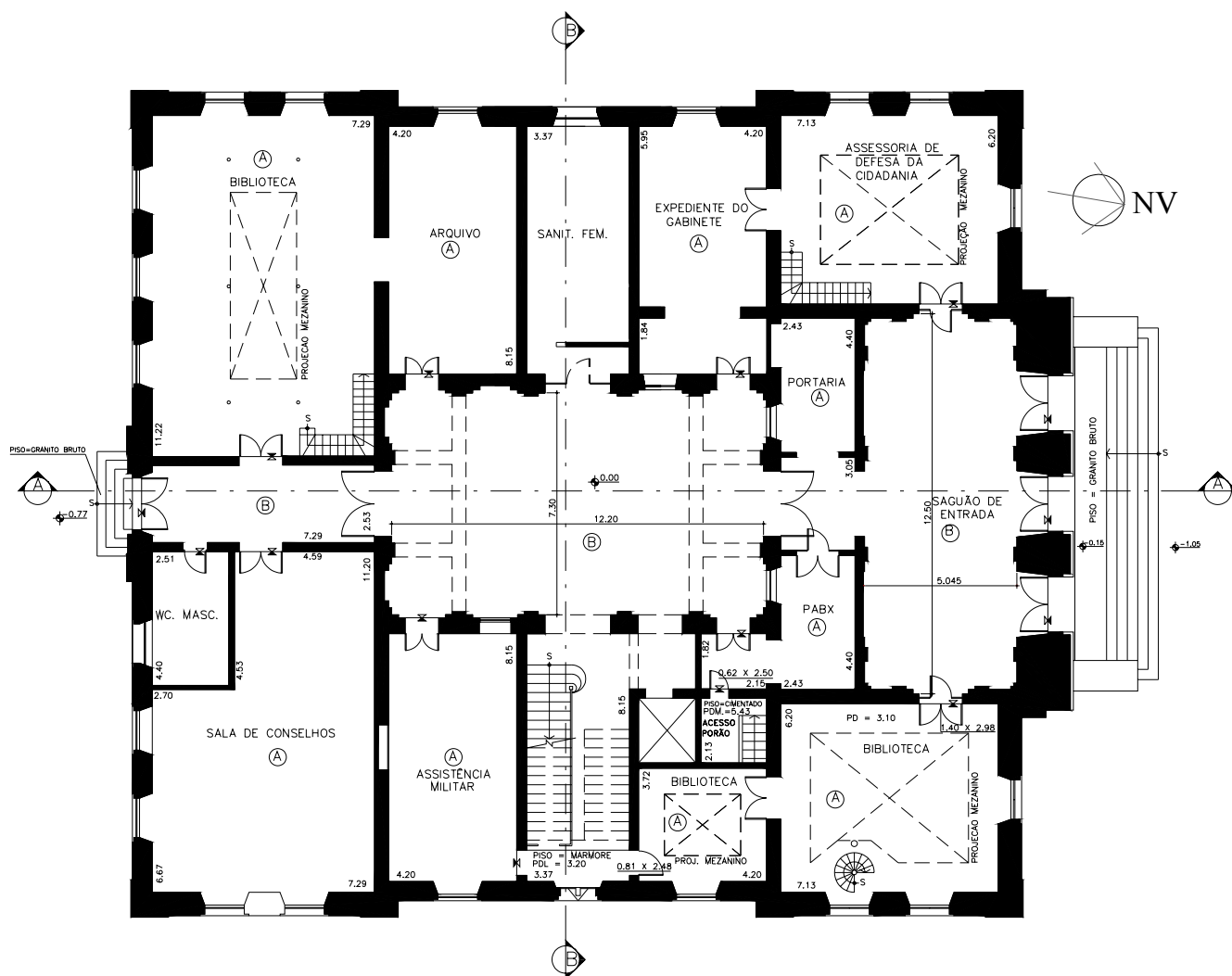


Foto:11 Sala da Diretoria

Foto 12: Cobertura de vidro
aramado e ferro, do saguão
central



Foto 13: Maquete: fachada
sul, que é simétrica a
fachada oeste



ACABAMENTOS

A

- piso: assoalho
- forro: madeira
- parede: pintura látex acrílico semibrilho

B

- piso: mármore
- parede: pintura em esmalte sintético acetinado

C

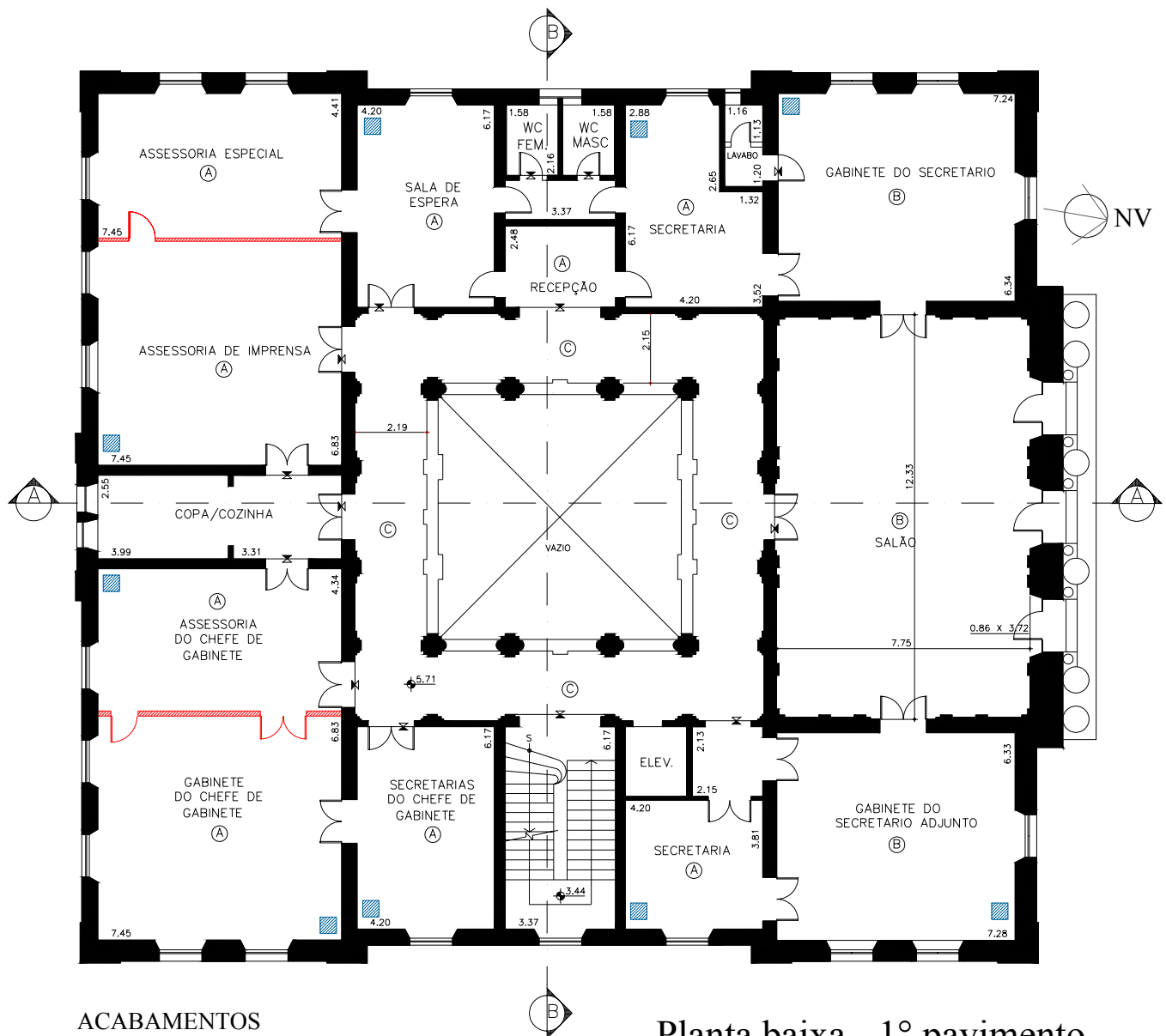
- piso: assoalho

Planta baixa - pavimento térreo

0 1 5m

Secretaria da Justiça – Edifício 148

Planta baixa – pavimento térreo
Escala gráfica



ACABAMENTOS

A

- piso: assoalho
- forro: madeira
- parede: pintura látex acrílico semibrilho

B

- piso: assoalho
- forro: estuque
- parede: pintura látex acrílico semibrilho

C

- piso: ladrilho hidráulico
- forro: madeira
- parede: pintura em esmalte sintético acetinado

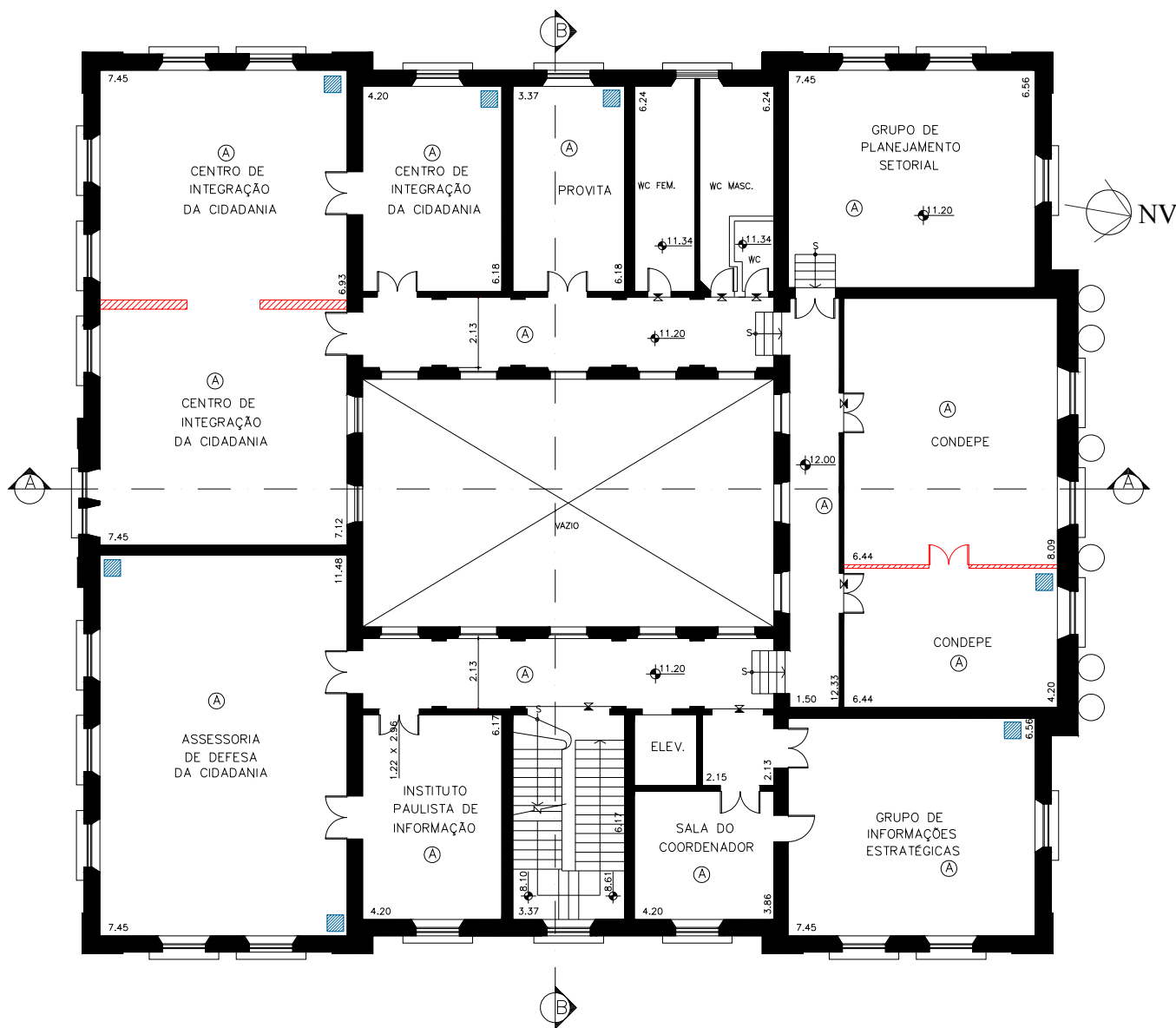
 divisória em madeira

 ar-condicionado

Secretaria da Justiça – Edifício 148

Planta baixa – 1º pavimento

Escala gráfica



ACABAMENTOS

A

- piso: assoalho
- forro: madeira
- parede: pintura látex acrílico semibrilho

Planta baixa - 2º pavimento

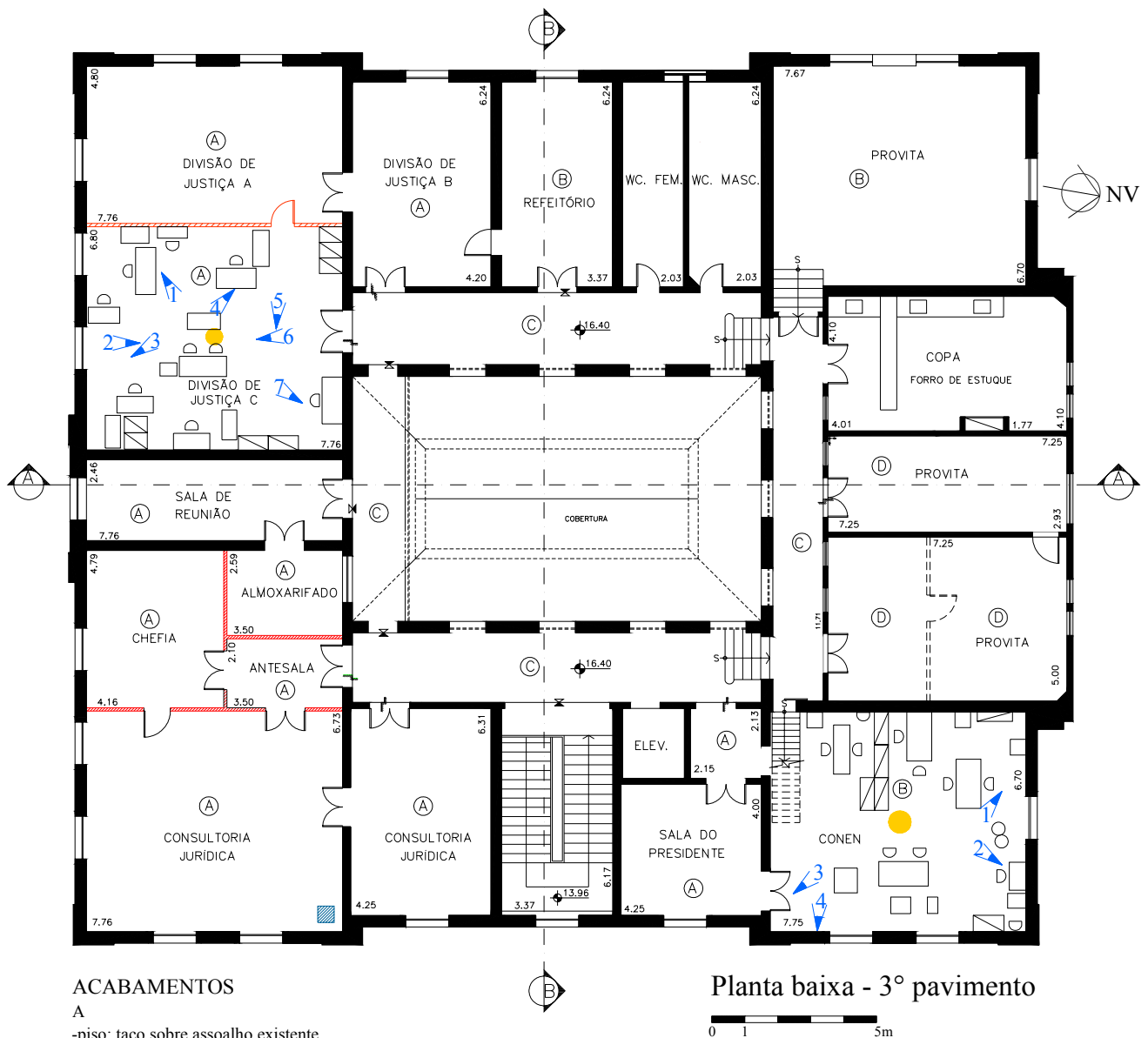
0 1 5m

divisória em madeira

ar-condicionado

Secretaria da Justiça – Edifício 148

Planta baixa – 2º pavimento
Escala gráfica

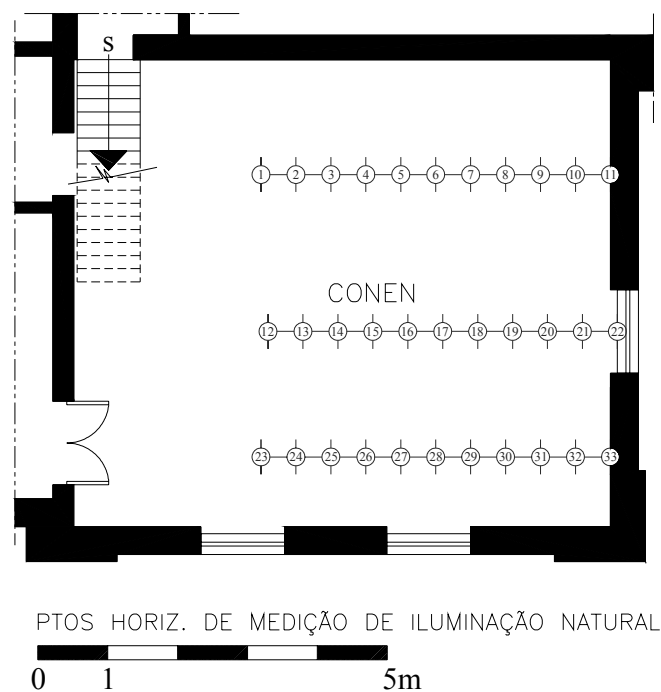
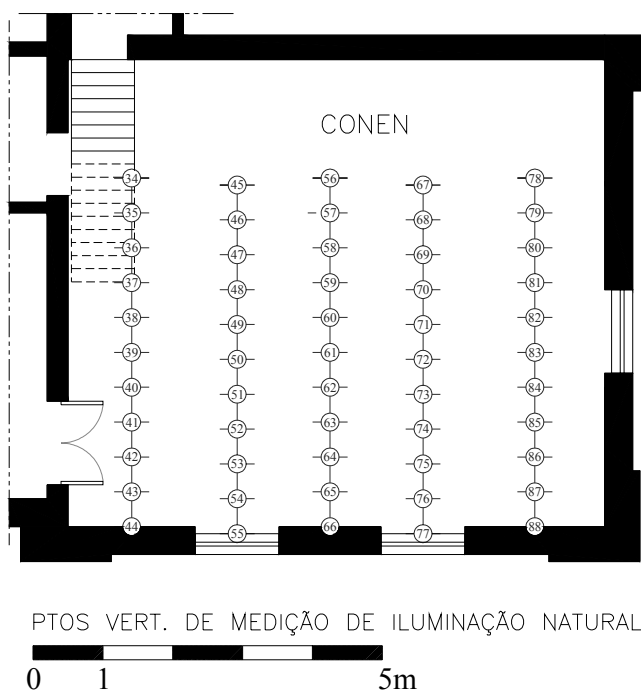
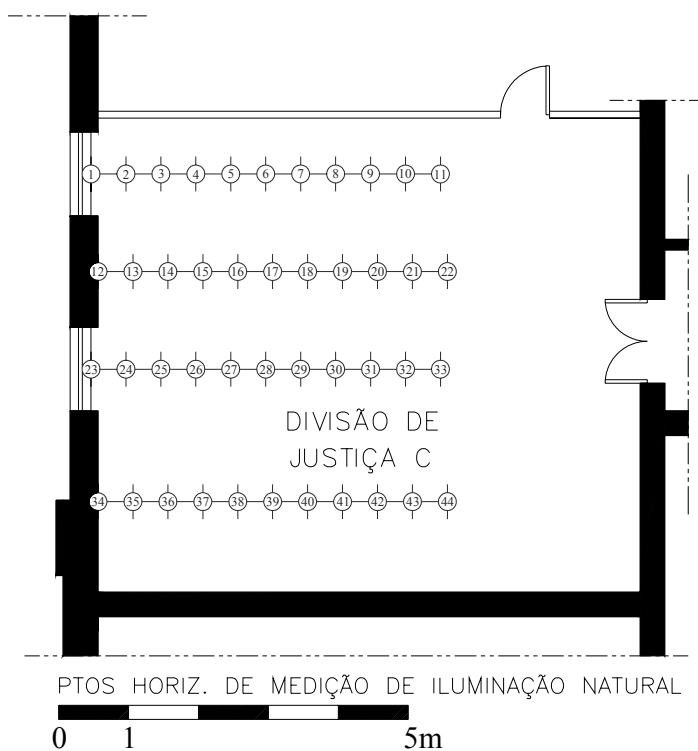


ACABAMENTOS

- A**
- piso: taco sobre assoalho existente
 - forro: placas de gesso lisas
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- B**
- piso: taco
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- C**
- piso: ladrilho hidráulico
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- D**
- piso: cerâmica tipo portobello
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho

Secretaria da Justiça – Edifício 148

Planta baixa – 3º pavimento
Escala gráfica



Secretaria da Justiça – Edifício 148

Pontos de medição de iluminação natural – 3º pavimento
Escala gráfica



Foto 1

Secretaria da Justiça 148

Conen

Através da foto 1 se percebe a insolação (fachada leste) na mesa de trabalho causando ofuscamento no desenvolvimento da tarefa visual. Este ambiente é muito iluminado durante todo o período de expediente, e faz uso de iluminação natural.



Foto 2



Foto 3: Nesta foto se vê o termômetro de globo, localizado no meio da sala.



Foto 4

Divisão de Justiça



Ambiente com uso de iluminação e ventilação naturais

Foto 2: Janela provavelmente original, em madeira e vidro voltada para fachada sul

Foto 1



Foto 4



Foto 3



Foto 7: A foto mostra a disposição do mobiliário antigo no ambiente



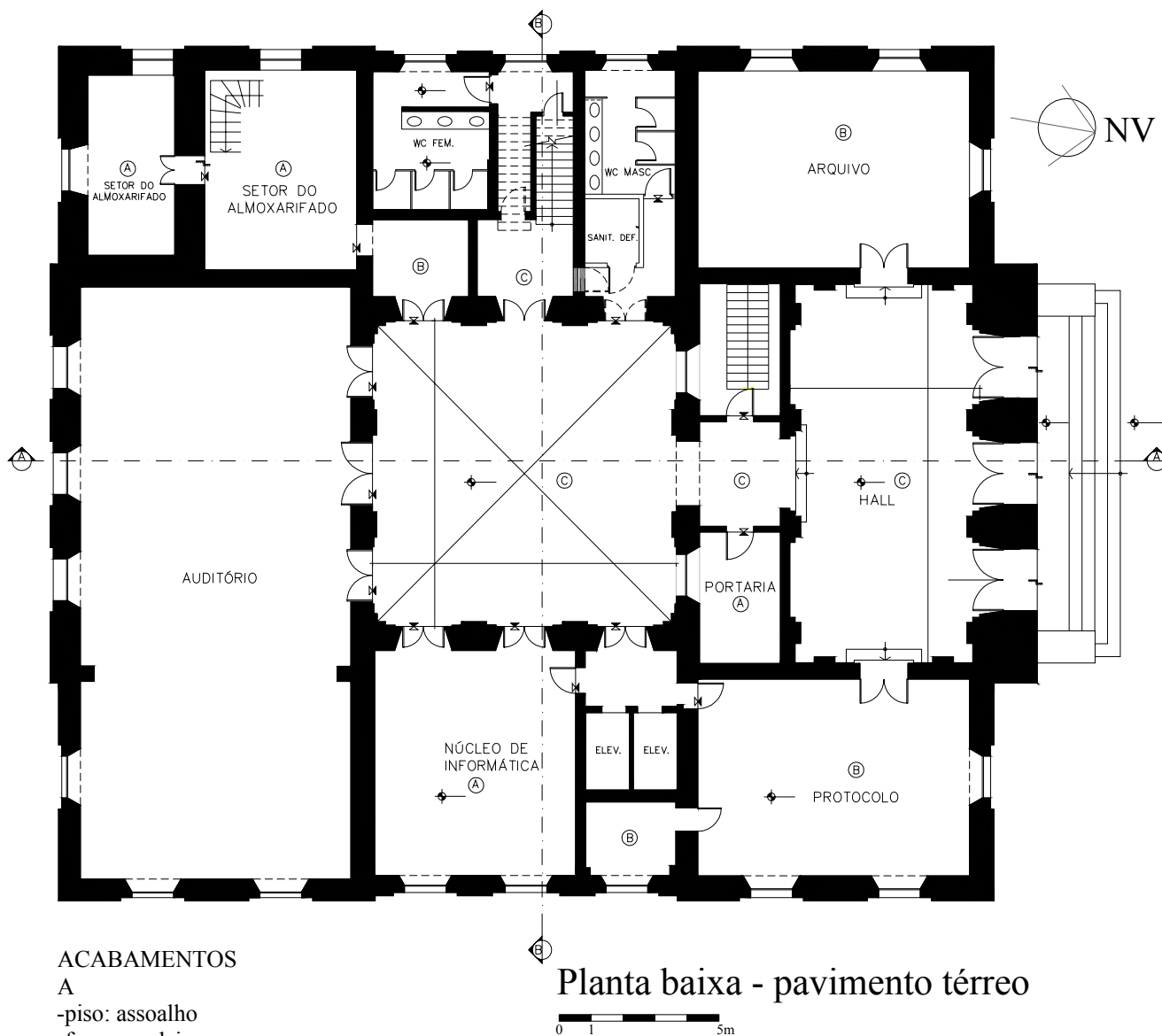
Foto 5 : Divisória em madeira de 0,10 m dividindo o ambiente



Foto 6: Esquadria em madeira provavelmente original encontrando-se em bom estado de conservação

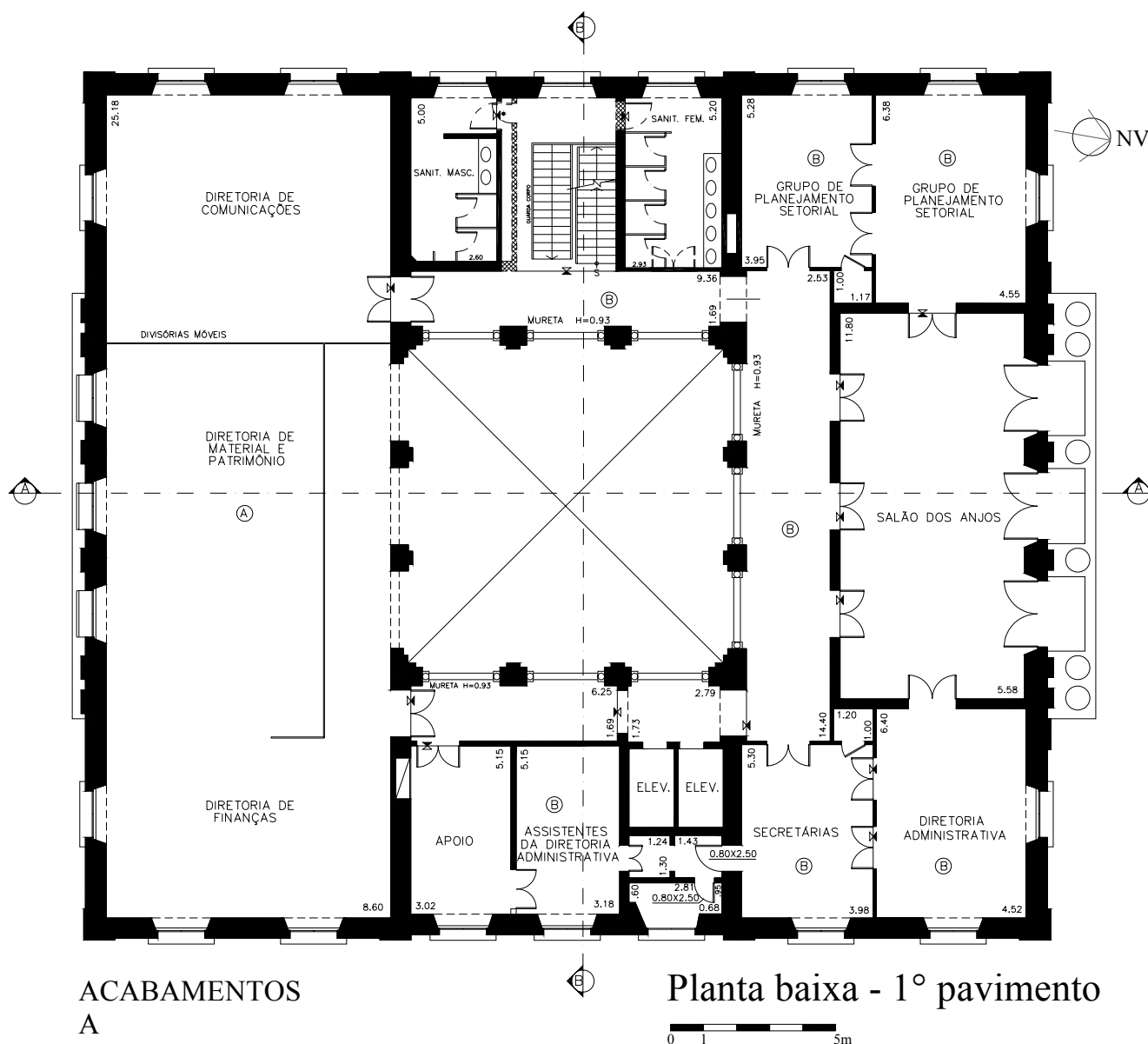


Foto 8: Tipo de luminária com lâmpada fluorescente de 32 W e com aletas, comum a todos os ambientes avaliados



Secretaria da Justiça – Edifício 184

Planta baixa – pavimento térreo
Escala gráfica



ACABAMENTOS

A

- piso: assoalho
- forro: madeira
- parede: pintura látex acrílico semibrilho

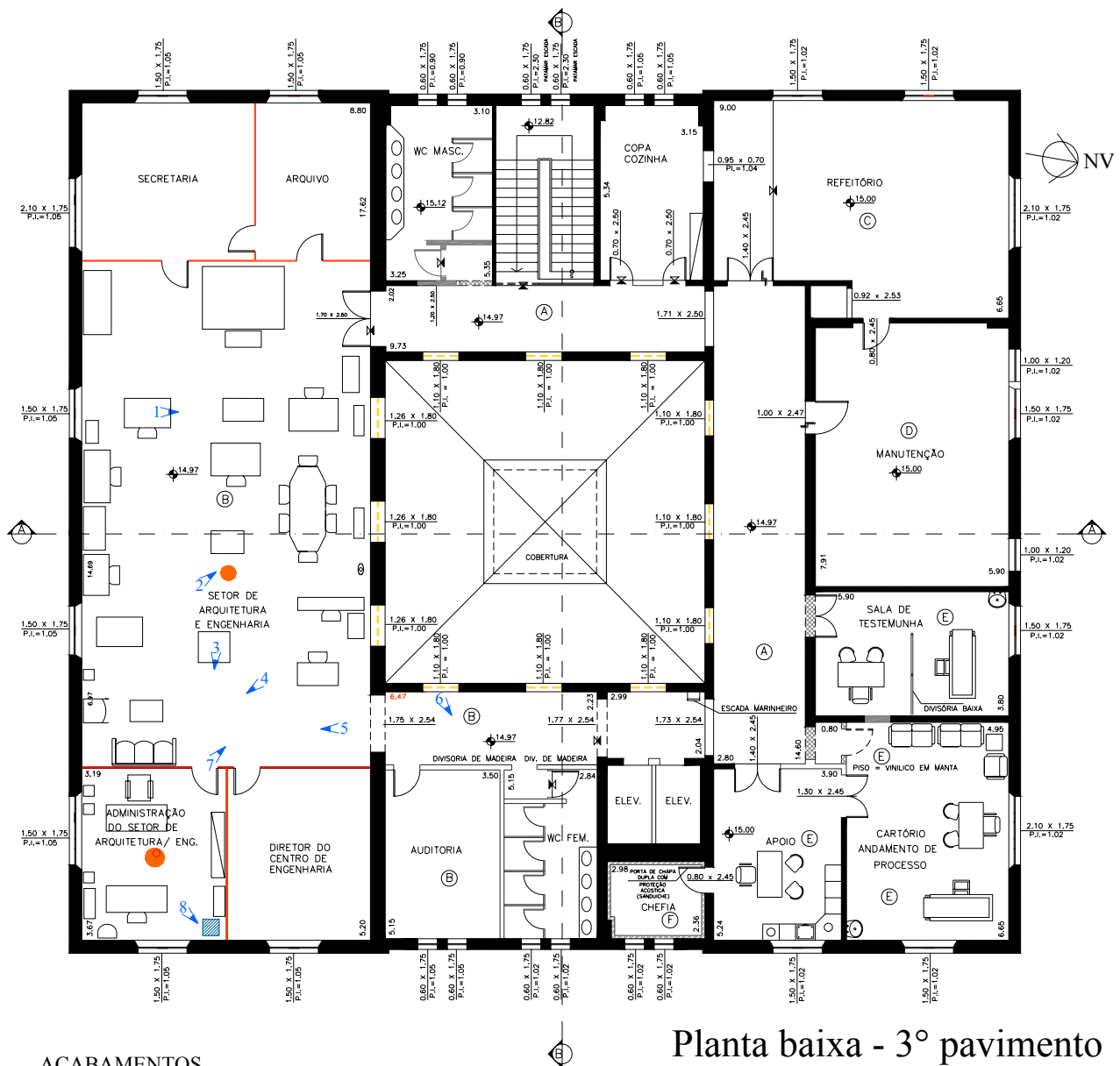
B

- piso: assoalho
- forro: estuque
- parede: pintura em esmalte sintético acetinado

Secretaria da Justiça – Edifício 184

Planta baixa – 1º pavimento
Escala gráfica





ACABAMENTOS

- A**
- piso: ladrilho hidráulico
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- B**
- piso: taco
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- C**
- piso: cerâmica tipo portobello
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho

- D**
- piso: taco
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- E**
- piso: tipo "pavifloor elite em manta"
 - forro: estuque
 - parede: pintura látex acrílico semibrilho
- F**
- piso: taco
 - forro e parede: revestimento acústico

----- esquadria removida

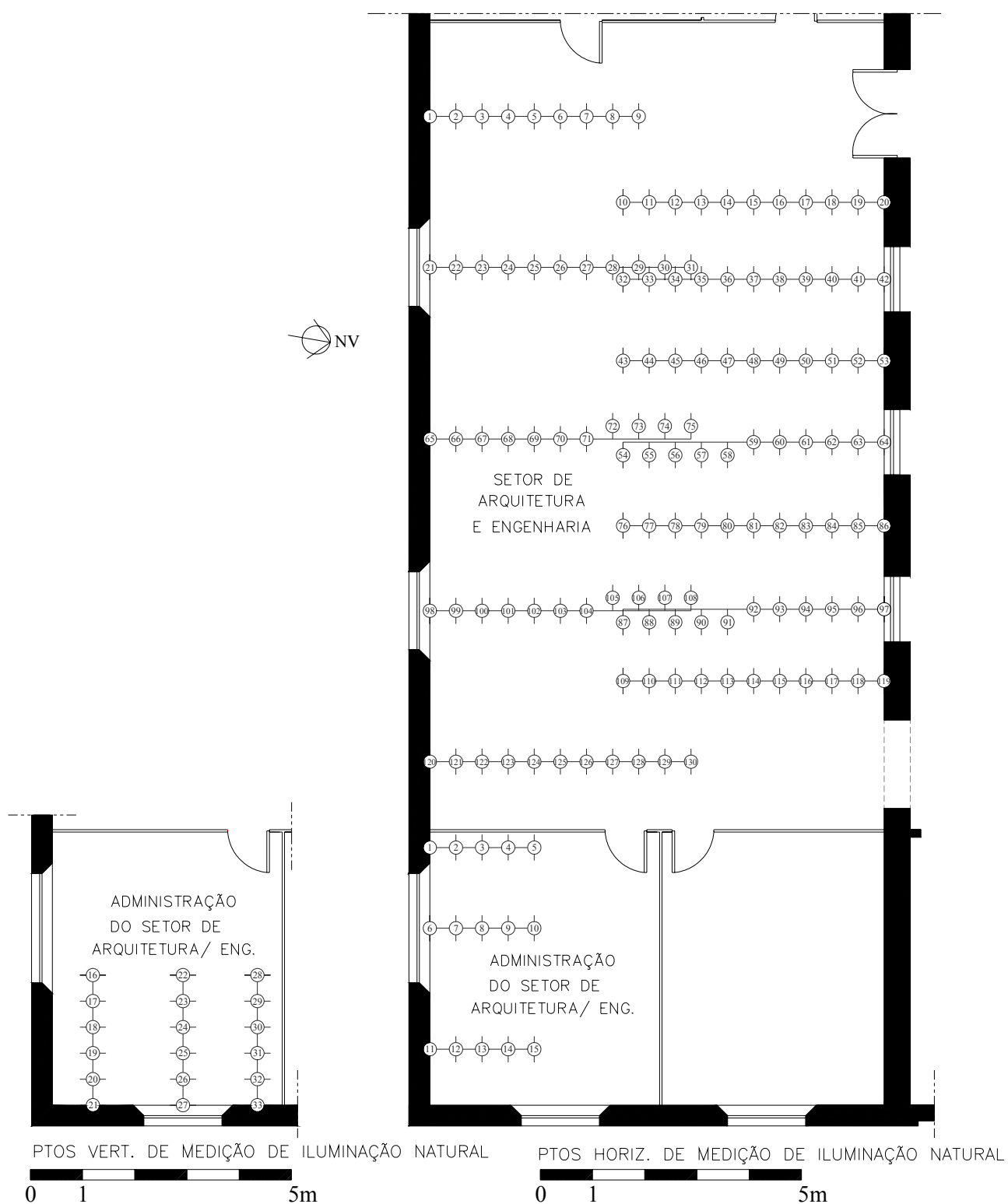
■ divisória em madeira

▨ ar-condicionado

● ponto de medição térmica

◀ ângulo de foto

Secretaria da Justiça – Edifício 184
Planta baixa – 3º pavimento
Escala gráfica



Secretaria da Justiça – Edifício 184
Pontos de medição de iluminação natural – 3º pavimento
Escala gráfica

Secretaria da Justiça 184

Setor de Arquitetura / Engenharia



Foto 1



Foto 4: vãos sem esquadrias



Foto 2



Foto 5: Acesso ao Setor de Arquitetura e Engenharia - porta blindex substituindo porta em madeira;



Foto3: Sala muito ampla e com iluminação insuficiente para realização de tarefa de escritório



Foto 6: Saguão Central – vista para o Setor de Engenharia e Arquitetura



Administração do Setor de Arquitetura/ Engenharia

Foto 7



ofuscamento na
putador

Foto 9: Estrutura da cobertura original
e cobertura atual de vidro e ferro.
Vistas de baixo



SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 148

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL -DIA 29/08/2001

AMBIENTE – DIVISÃO DE JUSTIÇA

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5	PTO 6	PTO7	PTO 8	PTO 9	PTO10	PTO 11
08:40	céu parc. Nublado	743	615	352	290	169	116	110	111	64,1	61	53,8
09:40	nublado	555	468	320	241	175	101	83,1	63,5	48,2	43,8	54,9
10:40	nublado	629	559	406	293	140	117	93	71,2	50,7	48,3	53,7
11:40	nublado	5610	2700	1890	732	349	226	216	103	85	78,9	91,8
12:40	nublado/chuva	1970	2420	1190	335	176	157	113	64,3	62,1	70,1	69,4
13:40	nublado	861	865	511	252	101	101,5	85	52,6	27,9	28	26,3
14:40	nublado/chuva	1738	969	575	253	106	88,6	67,2	44,4	37,6	35,3	23,7
15:40	nublado	266	419	325	102	62,7	44	35,4	17,2	14,2	15,6	20,9
16:40	nublado	359	191	106	33,5	16,2	14,2	14,1	6,2	6,6	7,1	4,8

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20	PTO 21	PTO 22
08:40	céu parc. Nublado	105,7	171,8	165,2	171,2	124,1	102,7	89,2	73,2	61,1	52	47,1
09:40	nublado	76,7	118	121,8	115,8	110,9	105,2	106,1	82,9	67,7	53,6	38,6
10:40	nublado	64,9	97	114,2	118,8	128,9	101	75,1	73,3	53,6	53,9	41
11:40	nublado	90,3	124,9	133,7	116,6	159,1	96,3	122	81,9	66,2	60,4	52,1
12:40	nublado/chuva	67,4	83,4	100,5	101,6	107,6	87,6	79,8	77,8	60,8	51	41,1
13:40	nublado	37,1	45,2	47,5	53,8	52,2	45,6	39,9	34,5	28,3	20,9	17,8
14:40	nublado/chuva	37,2	47,6	52,4	69,9	65,3	54,8	35,9	29,6	24,6	23,6	20,2
15:40	nublado	16,6	19	21,1	22,5	21,6	26	23,3	16,8	13,4	11,2	9,4
16:40	nublado	8,2	10,5	10,4	11,8	12,2	10,5	7,5	6,3	5,1	4,3	4,1

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27	PTO 28	PTO 29	PTO 30	PTO 31	PTO 32	PTO 33
08:40	céu parc. Nublado	7800	4470	2260	1090	604	403	253	163	94,3	65,1	69,2
09:40	nublado	5660	2490	1510	744	389	210	160	111,5	62,6	44,4	45,5
10:40	nublado	6170	4670	1740	849	353	194	221	135	65,9	49,3	47,9
11:40	nublado	5880	3530	1810	919	501	273	215	154	114	71,9	50,4
12:40	nublado/chuva	3630	2220	676	230	74,8	81,4	57,2	46,3	34,8	31,9	32,5
13:40	nublado	1890	1250	513	192	102	50,1	37,4	23,5	19,8	19,1	13,5
14:40	nublado/chuva	1750	1060	393	205	72,9	60,3	48,6	24,2	25,4	20,2	16
15:40	nublado	834	564	274	167	91,9	54,3	27,7	15,9	11,8	10,9	10,5
16:40	nublado	454	218	131	61,4	44,3	20,3	14	12,2	6,3	4,9	4

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 34	PTO 35	PTO 36	PTO 37	PTO 38	PTO 39	PTO 40	PTO 41	PTO 42	PTO 43	PTO 44
08:40	céu parc. Nublado	50,9	46,5	74,4	74,9	78,3	64,1	55,5	51,6	52,1	50,1	54,3
09:40	nublado	41,6	37,2	47,1	41,5	54,3	49,5	44,3	54,6	47,8	41,2	36,6
10:40	nublado	45,5	51,7	54,3	68,8	53,3	45,1	44	35,7	36,5	38	34,2
11:40	nublado	40	43,2	46,9	46,3	52,4	55,4	45,7	51,4	51,8	51,3	44,9
12:40	nublado/chuva	26,6	27	29	36,3	39,2	37,7	38,5	45,1	39,1	26,6	27,7
13:40	nublado	14,4	16,6	17,5	17,5	19,8	17,1	18,9	18	19,6	18,7	17,3
14:40	nublado/chuva	15,3	14,2	17	17,4	22,4	23,2	20,8	20	24,7	18,1	15,8
15:40	nublado	8,3	9,3	9	7,9	10,2	11,7	10,9	9,7	8,2	8,7	7
16:40	nublado	3,8	3,9	4	3,8	5,1	4,8	3,9	4,4	4,5	3,8	3,1

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 148

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 30/08/2001

AMBIENTE – DIVISÃO DE JUSTIÇA

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5	PTO 6	PTO 7	PTO 8	PTO 9	PTO 10	PTO 11
08:40	CÉU CLARO	4310	2510	1020	594	369	254	148	146	166	146	140
09:40	CÉU CLARO	2080	2340	1360	845	622	496	355	332	247	203	167
10:40	CÉU CLARO	4660	3020	2260	1380	1040	781	589	538	294	258	216
11:40	CÉU CLARO	4170	2880	2100	1350	760	450	418	297	299	291	225
12:40	CÉU CLARO	3450	2940	1870	1320	1160	798	598	504	442	266	267
13:40	CÉU CLARO	1860	2750	1830	1350	771	678	561	490	457	384	285
14:40	NUBLADO	1880	2300	1380	463	307	191	139	107,3	80,3	107,4	177
15:40	CÉU CLARO	3130	1890	1230	571	374	383	289	230	166	151	153
16:40	PARC./ NUBLADO	1335	771	478	210	113	104	62,9	83,5	35,8	36	36,1

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20	PTO 21	PTO 22
08:40	CÉU CLARO	169,5	218	247	310	254	196	168	160	105	115,7	109,6
09:40	CÉU CLARO	231	293	354	410	332	298	244	225	210	166	152
10:40	CÉU CLARO	306	362	398	528	440	676	506	465	390	324	350
11:40	CÉU CLARO	207	248	259	381	427	465	460	452	354	248	257
12:40	CÉU CLARO	331	405	444	489	754	711	535	389	322	249	304
13:40	CÉU CLARO	349	426	445	608	669	728	883	603	349	265	217
14:40	NUBLADO	109	136,9	153,2	217	206	177	122	88,8	78,4	72,5	63,3
15:40	CÉU CLARO	163	190	222	403	300	394	325	266	172	151	136
16:40	PARC./ NUBLADO	38,9	48,5	54,4	64,5	115,6	98,5	57,3	71	35	27,8	24,7

Continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27	PTO 28	PTO 29	PTO 30	PTO 31	PTO 32	PTO 33
08:40	CÉU CLARO	4350	2470	782	441	237	214	159	157	106	117	81,8
09:40	CÉU CLARO	2030	3000	1600	885	520	395	283	207	146	150	127
10:40	CÉU CLARO	4050	2410	1530	1060	507	527	310	225	201	186	177
11:40	CÉU CLARO	2380	1580	1460	808	460	297	218	237	162	152	139
12:40	CÉU CLARO	3980	2250	1420	814	601	448	415	315	281	247	196
13:40	CÉU CLARO	3540	2940	1560	1140	593	452	428	332	319	215	228
14:40	NUBLADO	4360	2600	1360	663	333	178	143	116	84	69,9	60,7
15:40	CÉU CLARO	3630	3140	1840	992	473	269	202	189	156	144	107
16:40	PARC./ NUBLADO	1450	914	492	367	201	118	81,3	48,4	35,9	34,2	31

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 34	PTO 35	PTO 36	PTO 37	PTO 38	PTO 39	PTO 40	PTO 41	PTO 42	PTO 43	PTO 44
08:40	CÉU CLARO	72,5	79,7	87,6	88,7	103	106,2	105,7	93,2	94,8	90	114,5
09:40	CÉU CLARO	110	110,5	125,1	111,6	119	147,6	133,7	118,1	184,9	123	131
10:40	CÉU CLARO	142,2	131,8	143,2	163	153,2	211	238	198	242	245	192
11:40	CÉU CLARO	73,7	70,9	66,7	65,4	78,2	82,1	79,8	76	81,8	68,8	79,1
12:40	CÉU CLARO	155,6	153,5	179	203	243	309	251	248	218	204	167
13:40	CÉU CLARO	100	172	178	198	248	293	255	216	205	253	211
14:40	NUBLADO	49	51,5	65,4	58,1	75	67,6	73,8	65,5	79,5	65,8	74
15:40	CÉU CLARO	74	81,8	90,4	89,7	128,6	143,7	137,7	116,4	121	117,1	101,4
16:40	PARC./ NUBLADO	15,6	17,3	18,6	16,2	16,7	20,9	20,6	20,2	16,2	18	18,3

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 148

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 29/08/2001

AMBIENTE – CONEN – PONTOS HORIZONTAIS

HOR A	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5	PTO 6	PTO 7	PTO 8	PTO 9	PTO 10	PTO 11
08:50	céu parc. Nublado	63	48,3	101,1	150	124	130	183	215	107,4	104,4	93,2
09:50	céu Nublado	31,6	61,7	80,2	79,2	102,5	108,5	142,4	197,6	101,2	74,8	59,8
10:50	céu Nublado	38,6	95,3	121	184	157	156	254	275	116,2	96	81,2
11:50	céu Nublado	43,6	55,7	80,6	69,5	49,1	73,3	132,3	52,7	55,6	50,5	36,1
12:50	céu Nublado	13,8	24,1	52,7	58,5	71,7	80,1	82,3	57,5	49,9	35,5	24
13:50	céu Nublado	9,2	12,9	21,3	24,7	32,9	31,7	37,2	61,3	25	17,3	18,5
14:50	Nublado/ chovendo	8,9	19,6	45,1	46,1	48,4	47,3	54,8	69,2	57,1	21,2	14,8
15:50	céu Nublado	5,1	12,2	15,8	15,4	17,9	22	41,7	16,2	16,4	11,4	8,6
16:50	céu Nublado	3,7	8,4	9,7	11,4	12,3	15,6	14,1	19,7	9,6	7,5	5,6

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20	PTO 21	PTO 22
08:50	céu parc. Nublado	96,5	117	142	182	274	287	445	873	2320	3880	8250
09:50	céu Nublado	60,4	78	114,2	130	157	229	357	743	2260	4410	7600
10:50	céu Nublado	83	188	143	145	227	273	428	907	2820	5540	10330
11:50	céu Nublado	47,8	57,6	61	96,8	118	131	228	469	1500	2630	1960
12:50	céu Nublado	26,4	44,6	36,4	67,5	87,9	77,2	134	357	1034	1894	1084
13:50	céu Nublado	45,6	43,1	37,2	45	42	51,3	79,5	198	418	794	953
14:50	Nublado/ chovendo	31,5	21,2	24,9	44,1	49,2	59,1	78,3	213	440	841	1038
15:50	céu Nublado	12,2	12,4	23,3	26	27,4	33,2	50,9	129	321	441	469
16:50	céu Nublado	10,4	10,8	12,1	16,7	16,3	22,2	35,5	77	203	291	350

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27	PTO 28	PTO 29	PTO 30	PTO 31	PTO 32	PTO 33
08:50	céu parc. Nublado	2930	1294	938	776	1370	2420	2750	669	218	118,2	96,4
09:50	céu Nublado	376	240	246	274	413	358	324	202	105,4	68,7	50,1
10:50	céu Nublado	406	429	423	525	688	736	559	275	99,8	78,9	67,8
11:50	céu Nublado	241	242	250	181	260	279	201	85,3	74,6	47,2	45
12:50	céu Nublado	134	128	119	166	226	225	264	101,1	33,5	27,1	26,1
13:50	céu Nublado	85,7	115	109,5	98,5	65,2	93,9	66,3	40,8	23,8	15,2	15,8
14:50	Nublado/ chovendo	116,8	108,9	115,4	149	183,3	143,9	24	20,2	17,4	17,1	14,7
15:50	céu Nublado	75,1	73,8	81,5	73,3	91,6	131,7	71,5	20,3	14,4	9	8,3
16:50	céu Nublado	33,9	35,4	33,8	37,7	54,8	50,1	23,6	14,1	9	6,1	5,2

CONEN – PONTOS VERTICAIS

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 34	PTO 35	PTO 36	PTO 37	PTO 38	PTO 39	PTO 40	PTO 41	PTO 42	PTO 43	PTO 44
08:50	céu parc. Nublado	111	113	118	125	181	229	272	294	227	161	77,9
09:50	céu Nublado	50,5	58,8	54,8	58,8	60	70,4	91,1	97,5	95,2	56,3	26,4
10:50	céu Nublado	51,6	55,6	58,5	99,6	113,7	131,9	134,1	130,2	98,5	70	43,1
11:50	céu Nublado	45,5	41,8	35,4	48,7	38,5	90,4	103,5	126,2	81,2	42,7	23,9
12:50	céu Nublado	24,9	23,6	35,2	45,8	43,8	61,3	73,6	61	39,4	23,8	12,8
13:50	céu Nublado	18,6	20,6	27,6	30,4	39,1	55,6	42,9	31,3	21,1	13,2	7,8
14:50	Nublado/ chovendo	18,8	20,8	23,2	18,1	23,5	29,3	39,6	41,7	20,8	15	9,7
15:50	céu Nublado	7,3	11,7	14,5	14,4	19,8	20,9	17,5	17,9	12,9	8,5	5,1
16:50	céu Nublado	3,9	6,2	6,4	8,8	9,3	12,2	14,3	10,8	8,3	4,2	2,2

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 45	PTO 46	PTO 47	PTO 48	PTO 49	PTO 50	PTO 51	PTO 52	PTO 53	PTO 54	PTO 55
08:50	céu parc. Nublado	148	132	202	324	507	739	1400	7390	9840	9770	18070
09:50	céu Nublado	50,4	44,9	90,5	111	132	227	262	534	381	2220	2150
10:50	céu Nublado	55	54,9	66,1	132,3	139	190	378	794	1690	4600	4780
11:50	céu Nublado	35,1	38,4	82,2	89,5	120	221	355	719	1390	2130	3090
12:50	céu Nublado	21,2	36,7	51,4	57,8	87,5	121	159	400	994	1305	1528
13:50	céu Nublado	18	39,4	46,5	52	69,6	114	194	370	594	813	823
14:50	Nublado/ chovendo	10,7	39,8	34,3	48,6	59,2	104,3	241	439	732	936	1063
15:50	céu Nublado	7,9	17,4	26	24,9	33,3	65	114	156	256	332	674
16:50	céu Nublado	6,5	8,4	11,3	18,8	19,5	32,3	53	82,3	160	239	246

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 56	PTO 57	PTO 58	PTO 59	PTO 60	PTO 61	PTO 62	PTO 63	PTO 64	PTO 65	PTO 66
08:50	céu parc. Nublado	245	362	390	562	628	796	737	872	790	303	171
09:50	céu Nublado	104,9	80	107	140	178	165	226	205	109,4	73,7	60,9
10:50	céu Nublado	112,5	135	121	167	186	282	388	384	427	115	82,6
11:50	céu Nublado	69,3	92,8	76,9	84,7	104	150	228	342	302	77,9	51,9
12:50	céu Nublado	55,5	57,8	61,3	69,6	82,9	102,9	163,7	192,1	149,9	39,8	32
13:50	céu Nublado	30,9	47,4	48,8	69	77,1	87,4	119,6	89,2	51,2	28,2	19,9
14:50	Nublado/ chovendo	47,7	46,2	40,2	58,5	63,7	80,2	123,8	90,1	47	24,4	20,6
15:50	céu Nublado	20,9	17,7	23,3	27,3	35,6	40,9	58,9	55,4	25,8	14,5	11
16:50	céu Nublado	31,7	31,6	33,2	33,6	39,2	44	9,1	6,4	5,4	4,8	4,2

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 67	PTO 68	PTO 69	PTO 70	PTO 71	PTO 72	PTO 73	PTO 74	PTO 75	PTO 76	PTO 77
08:50	céu parc. Nublado	226	253	315	465	453	718	1310	7390	9180	17190	12920
09:50	céu Nublado	143,7	170	117,2	113,3	162	206	350	713	1490	2330	5430
10:50	céu Nublado	214	216	255	286	210	307	449	1160	2390	4020	4250
11:50	céu Nublado	100,9	103,7	145	146	162	277	536	796	1720	2660	2330
12:50	céu Nublado	44,4	73,2	47,9	83,8	74,7	136	167	311	636	1342	1190
13:50	céu Nublado	34,6	36	53	78,6	74,3	73,2	103	241	554	976	961
14:50	Nublado/ chovendo	49	52,4	74,9	57,4	53,3	115	204	339	697	942	1111
15:50	céu Nublado	23,5	23,9	25,2	23,1	38,9	45,4	73,4	151	312	502	475
16:50	céu Nublado	13,5	16,4	16,5	14,5	12,9	15,6	20,1	38,5	120	222	159

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 78	PTO 79	PTO 80	PTO 81	PTO 82	PTO 83	PTO 84	PTO 85	PTO 86	PTO 87	PTO 88
08:50	parc. Nublado	336	405	599	605	321	360	372	388	322	120,5	33
09:50	Nublado	192	333	506	586	137	299	240	1532	143,2	99,8	55
10:50	Nublado	230	293	542	560	177	267	195	197	141,8	86,7	66,4
11:50	Nublado	250	305	459	107,1	169,9	165,7	112,4	109,9	120,1	60,4	40,9
12:50	Nublado	87,7	136	116	248	124,7	56,6	88	72,5	51,9	24,1	12,6
13:50	Nublado	79,4	90,9	139,7	111,3	50,6	78,4	58,2	44	30,8	16	9,8
14:50	Nublado/ chovendo	61,1	96,6	151,6	149,3	56,7	56,2	45,1	45,1	33	13,9	7,8
15:50	Nublado	26,1	32,9	43,7	44,3	20,6	38	29,2	31,5	24,6	8,9	5,3
16:50	Nublado	3,1	6,3	7,8	10,2	9,1	11,9	14,6	11,7	6,2	5,5	4,3

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 148

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 30/08/2001

AMBIENTE – CONEN – PONTOS HORIZONTAIS

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5	PTO 6	PTO7	PTO 8	PTO 9	PTO10	PTO 11
08:50	céu claro	501	390	532	738	849	618	775	888	415	354	318
09:50	céu claro	242	332	472	611	588	669	646	774	472	345	268
10:50	céu claro	124	321	382	514	372	442	446	484	286	192	189,5
11:50	parc. Nublado	58	181	331	341	346	491	470	469	303	246	204
12:50	parc. Nublado	44	162	198	223	287	282	299	317	201	167,8	149,3
13:50	parc. Nublado	50,5	207	226	297	308	261	361	389	191	186,9	187,4
14:50	parc. Nublado	96,9	157	206	200	219	198	244	169,5	114,2	90,8	99,5
15:50	céu claro	75	213	270	352	402	385	394	467	386	332	215
16:50	parc. Nublado	22,4	69,2	55,5	97,7	107,1	108,9	126,3	149,9	139	57,1	46,9

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20	PTO 21	PTO 22
08:50	céu claro	974	1039	1025	1004	1006	1062	1073	1340	1730	3560	5340
09:50	céu claro	669	733	796	729	754	833	933	1120	2510	3920	5400
10:50	céu claro	346	345	447	457	506	537	661	1087	2040	3210	4950
11:50	parc. Nublado	301	222	349	436	401	473	665	1270	2590	6500	7100
12:50	parc. Nublado	123	179	207	254	316	410	615	1380	2660	6250	1730
13:50	parc. Nublado	104	158	204	269	331	460	669	1730	3630	11630	6400
14:50	parc. Nublado	138	176	219	237	375	478	1100	2190	4720	10560	9290
15:50	céu claro	142	172	188	280	352	569	1050	2040	6430	9380	11750
16:50	parc. Nublado	38,4	46,9	52,7	79,4	110	144	308	583	1195	1862	3640

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27	PTO 28	PTO 29	PTO 30	PTO 31	PTO 32	PTO 33
08:50	céu claro	2920	1920	1380	2220	4140	18400	2290	1269	508	402	359
09:50	céu claro	1414	1016	1272	1710	1708	1903	1426	806	552	472	426
10:50	céu claro	666	619	798	760	1135	1134	996	596	435	328	296
11:50	parc. Nublado	341	282	405	623	672	574	459	345	278	209	199
12:50	parc. Nublado	150	183	221	302	416	555	336	251	187	159	195
13:50	parc. Nublado	136	150	233	291	392	430	318	235	200	168	135
14:50	parc. Nublado	237	311	406	551	566	669	574	369	263	241	202
15:50	céu claro	146	170	205	234	254	571	477	353	233	197	174
16:50	parc. Nublado	46,3	53,9	66,7	121,8	77,4	164,3	173	87,5	45,7	34,6	28

CONEN – PONTOS VERTICAIS

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 34	PTO 35	PTO 36	PTO 37	PTO 38	PTO 39	PTO 40	PTO 41	PTO 42	PTO 43	PTO 44
08:50	céu claro	667	616	707	704	810	901	1055	1090	741	472	221
09:50	céu claro	264	355	381	523	494	641	711	533	393	334	201
10:50	céu claro	209	326	364	398	395	463	477	438	355	243	108
11:50	parc. Nublado	150,3	174	169,4	197,1	178,2	160,9	151	124	98,8	73,6	49,6
12:50	parc. Nublado	66	63,3	74,4	70,6	77,8	71,1	65,4	60,6	56,1	48,1	28,1
13:50	parc. Nublado	68,6	74,7	72,3	77,9	89,7	83,5	71,1	78,4	62,3	51,6	40,5
14:50	parc. Nublado	51,4	48,5	61	61,3	59,5	53,8	49	47,2	42,3	39,1	22
15:50	céu claro	86,8	84,1	101,1	91,5	91,9	84,1	84,5	78,1	70,3	60,2	51,2
16:50	parc. Nublado	19,2	19	22,1	23,8	25,4	27,7	27,5	23,9	23,2	18,1	12,3

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 45	PTO 46	PTO 47	PTO 48	PTO 49	PTO 50	PTO 51	PTO 52	PTO 53	PTO 54	PTO 55
08:50	céu claro	618	744	1140	1300	1940	3150	13560	6300	5870	10330	9330
09:50	céu claro	325	415	520	603	740	1000	1480	2810	10790	18600	3510
10:50	céu claro	199	313	393	412	480	685	864	1540	2490	4030	11610
11:50	parc. Nublado	147	182	230	223	328	424	484	755	1600	2030	16114
12:50	parc. Nublado	41,7	61	98,1	114,6	106	106,7	121,9	124,9	145	185,7	148,8
13:50	parc. Nublado	48,1	110,5	114	130	128	130	121	161	205	230	125
14:50	parc. Nublado	35,4	60,1	67,1	78,8	82,4	95,7	97,2	112	154	216	153
15:50	céu claro	57,7	64,2	113	118	120	130	142	151	180	224	326
16:50	parc. Nublado	24,5	32	30,1	33,2	35,4	40,1	43,8	50,3	71	74,4	77,5

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 56	PTO 57	PTO 58	PTO 59	PTO 60	PTO 61	PTO 62	PTO 63	PTO 64	PTO 65	PTO 66
08:50	céu claro	797	1074	985	1228	1215	1481	1230	1288	833	730	575
09:50	céu claro	535	601	847	1030	1068	1293	1132	895	650	581	496
10:50	céu claro	313	482	483	588	543	684	614	686	615	392	299
11:50	parc. Nublado	342	249	369	361	414	489	520	367	338	215	159
12:50	parc. Nublado	173	182	170	180	175	235	195,5	119,4	130,8	91,2	76,1
13:50	parc. Nublado	196	177	251	210	222	249	246	202	160	124	108
14:50	parc. Nublado	105	133	137	147	143	227	177	120,3	144,3	103,5	87,5
15:50	céu claro	215	224	268	240	237	256	260	201	192	167	149
16:50	parc. Nublado	53,6	76	68,3	66,8	73,4	81,5	82	52,5	53,2	37,8	30,6

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 67	PTO 68	PTO 69	PTO 70	PTO 71	PTO 72	PTO 73	PTO 74	PTO 75	PTO 76	PTO 77
08:50	céu claro	839	917	962	923	1250	1410	2290	13620	14330	12180	17890
09:50	céu claro	607	690	942	1190	1270	1600	2330	3130	18620	19500	13130
10:50	céu claro	330	388	497	528	590	734	1260	1710	2900	5480	12820
11:50	parc. Nublado	287	379	378	402	439	578	775	1500	3560	5550	8860
12:50	parc. Nublado	236	332	403	387	335	273	475	845	1400	2030	2400
13:50	parc. Nublado	338	428	434	343	376	329	345	772	1162	1332	1570
14:50	parc. Nublado	317	279	381	414	380	518	485	1150	1760	5020	7950
15:50	céu claro	356	383	394	452	432	387	410	833	1024	1446	1696
16:50	parc. Nublado	55,3	68,9	88,9	81,5	94	114	209	314	536	709	735

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 78	PTO 79	PTO 80	PTO 81	PTO 82	PTO 83	PTO 84	PTO 85	PTO 86	PTO 87	PTO 88
08:50	céu claro	751	1014	1045	1123	781	891	763	703	535	376	294
09:50	céu claro	790	873	1228	1045	762	901	982	853	739	449	346
10:50	céu claro	491	486	674	556	622	645	569	583	464	311	248
11:50	parc. Nublado	449	604	703	659	421	380	342	331	234	144	100
12:50	parc. Nublado	335	536	825	396	364	295	245	228	170,8	126,8	87
13:50	parc. Nublado	388	552	964	487	474	462	280	236	186	138	99
14:50	parc. Nublado	352	483	1090	1225	969	789	499	312	343	216	122
15:50	céu claro	477	585	916	1281	1343	887	362	305	238	171,4	100,3
16:50	parc. Nublado	145	235	345	404	531	264	89	75,5	49,6	28,2	19

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 184

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 17/08/2001

AMBIENTE – SETOR DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5	PTO 6	PTO7	PTO 8	PTO 9
08:20	CÉU CLARO	11,5	14,9	26	28,4	34,6	38,6	48,7	37,1	28,1
09:20	CÉU CLARO	29,7	42,4	51,9	60,1	71,7	69,3	54	34,8	33,3
10:20	CÉU CLARO	25,1	46,1	43,2	44,8	48,5	72,3	74,2	63,2	60,2
11:20	CÉU CLARO	30,4	51,2	56,4	54,8	89,9	83,6	107,5	92,7	64,4
12:20	CÉU CLARO	59,6	78,4	85,7	91,5	122,3	118,9	130,1	104,6	85,2
13:30	CÉU CLARO	67,3	93,4	96,4	93,1	130,8	150,9	198,5	178,4	179,8
14:20	CÉU CLARO	37,8	54,9	61,2	60	94,3	135,9	102,3	70,2	65,6
15:20	PARC/ NUBLADO	32,1	36,2	42,4	49,4	74,3	93,6	102,6	97,3	55,6
16:20	NUBLADO	2,5	3,6	4,8	5,9	8,1	10,1	5,3	2,8	1,8

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 10	PTO 11	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15	PTO16	PTO 17	PTO18	PTO19	PTO 20
08:20	CÉU CLARO	48,9	52,1	45,9	43,4	49,4	49,3	54,4	62,8	59,1	55,4	20,8
09:20	CÉU CLARO	84,6	70,2	77,4	63,4	59,4	66	73,5	82	99,1	108	35,9
10:20	CÉU CLARO	85,6	97,7	75,6	77,8	79,2	85,5	92,7	116	133	219	67,9
11:20	CÉU CLARO	117,2	118,1	114,6	111,4	117,7	118,5	134,7	145,4	163,7	111,4	73,5
12:20	CÉU CLARO	180	111,3	110,6	136,1	140,2	147,8	143,3	166,1	153,2	146,2	104,7
13:30	CÉU CLARO	183,8	176,2	167,7	162,2	163,1	163,2	171,2	162,1	181,6	157,7	86,9
14:20	CÉU CLARO	157,9	144,3	163,2	145	140,8	137,5	128	1427	134,2	107,7	64,1
15:20	PARC/ NUBLADO	49,1	56,4	43,5	42,8	52,5	43,7	44,5	44,3	39,3	30,7	21,9
16:20	NUBLADO	9,4	9,2	6,9	7,5	9,8	12,4	10,2	11,7	12,8	8	4,5

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 21	PTO 22	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27	PTO 28	PTO29	PTO 30	PTO 31
08:20	CÉU CLARO	65,6	372	366	239	149	122	82,2	78,1	65,7	57,5	41,9
09:20	CÉU CLARO	425	539	497	333	263	212	164	142	112,4	44,7	48
10:20	CÉU CLARO	639	841	691	418	366	258	194	118	124	89,7	101,3
11:20	CÉU CLARO	1757	858	950	529	411	274	250	166	118	121	124
12:20	CÉU CLARO	1070	1956	1771	1039	924	601	443	247	207	194	196
13:30	CÉU CLARO	947	2050	1720	1350	642	565	390	273	146	206	191
14:20	CÉU CLARO	348	1450	1185	787	576	511	333	204	176	146	145
15:20	PARC/ NUBLADO	127,2	855	820	617	292	173	133	103	113	101	86,3
16:20	NUBLADO	47,8	88,5	64,4	37,4	30,1	26,2	15	12,6	8,2	7,6	5,3

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 32	PTO 33	PTO 34	PTO 35	PTO 36	PTO 37	PTO 38	PTO 39	PTO40	PTO41	PTO 42
08:20	CÉU CLARO	----	-----	-----	43,1	45,2	44,9	58,8	79,8	111	162	291
09:20	CÉU CLARO	54,5	52	65,6	69,4	78,4	80,2	106	155	229	368	666
10:20	CÉU CLARO	90,3	104,8	89,4	82,3	89,5	112	142	151	260	468	1380
11:20	CÉU CLARO	127	103	112	116	127	151	200	260	371	611	2040
12:20	CÉU CLARO	243	159	154	161	185	221	229	300	607	6230	6910
13:30	CÉU CLARO	202	195	163	170	192	219	236	388	4860	5230	2300
14:20	CÉU CLARO	204	174	136	139	153	168	201	307	441	1900	1661
15:20	PARC/ NUBLADO	78	52,2	52,6	55,6	51,5	53,7	60,7	65,6	116	219	174
16:20	NUBLADO	11,1	9,6	11,9	15,8	22,2	29,6	36,7	38,7	55,4	63,5	81,9

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 43	PTO 44	PTO 45	PTO 46	PTO 47	PTO 48	PTO 49	PTO 50	PTO51	PTO52	PTO 53
08:20	CÉU CLARO	83,3	82,5	86,1	72,5	73,9	68	66,7	69,7	71,3	59,5	33,7
09:20	CÉU CLARO	77,8	68,5	73,7	75,9	91,9	89,4	94,5	101,2	123,4	121,3	36,9
10:20	CÉU CLARO	97,9	89,1	88,1	87	84,3	114,8	106,8	108,8	153,8	138,6	68
11:20	CÉU CLARO	132,2	80	83,5	86,5	97,6	124,7	136,4	130,6	133,9	118,7	68,5
12:20	CÉU CLARO	200	167	151	149	149	163	160	170	153	149	104
13:30	CÉU CLARO	238	198	177,7	168,8	151,9	149,6	160,4	180,6	171,4	127,8	92,8
14:20	CÉU CLARO	168,2	106,5	113	96,9	88,7	93,1	102,2	116,9	133,8	115,4	75,5
15:20	PARC/ NUBLADO	55	32,9	28,6	34	42,4	35	51,6	60,8	40,3	33,3	56,9
16:20	NUBLADO	10,8	9	8,4	6,5	6,5	7,1	10,4	11,1	8,2	5,7	3,3

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 54	PTO 55	PTO 56	PTO 57	PTO 58	PTO 59	PTO 60	PTO 61	PTO 62	PTO 63	PTO 64
08:20	CÉU CLARO	70,5	78,3	77,5	73	77,9	80,5	85,6	94,1	135	217	340
09:20	CÉU CLARO	28,8	35,1	39,7	39,5	50,3	51,7	49,2	50,6	54,4	47,9	50,2
10:20	CÉU CLARO	89	69,5	89,7	73,7	107,6	121	167	234	317	466	778
11:20	CÉU CLARO	87,3	88,6	102,7	87,5	109	137	160	192	416	4490	6010
12:20	CÉU CLARO	54,1	65,2	70,6	74,7	77,3	101,3	94,1	82,3	82,3	95,4	90,3
13:30	CÉU CLARO	57	64,9	65,9	77,9	83,3	79	74,9	77,5	76,2	80,6	118,1
14:20	CÉU CLARO	36,3	41,2	49,6	52,5	63,9	63,4	62	78,1	87,3	78,6	69,3
15:20	PARC/NUBLADO	21,5	27,2	27,8	37,7	37,6	45,5	41,8	41,7	32,5	34,8	48
16:20	NUBLADO	2,6	3	3,2	4,1	5,2	4,5	4,2	5,1	4,9	5,2	4,8

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 65	PTO 66	PTO 67	PTO 68	PTO 69	PTO 70	PTO 71	PTO 72	PTO 73	PTO 74	PTO 75
08:20	CÉU CLARO	12,4	21,3	24,1	31,6	38,7	60,2	69,5	94,4	89,1	75,7	44,7
09:20	CÉU CLARO	68,5	62,8	60,8	63	64,3	80,1	83,5	144	218	357	534
10:20	CÉU CLARO	32,3	42,2	47,4	49,7	53,1	65	75,1	89	78,9	76,6	80,7
11:20	CÉU CLARO	36,7	43,5	43,8	44,6	46	60,4	71,7	61	58,9	63,4	71,3
12:20	CÉU CLARO	122	104	143	144	164	238	330	5670	6070	6480	6590
13:30	CÉU CLARO	109	120	109	133	174	274	282	4800	5120	5280	5970
14:20	CÉU CLARO	91,2	96	94	104	167	278	316	357	2840	1280	1646
15:20	PARC/ NUBLADO	35,5	40,4	32,2	24,8	37,3	55,9	67,8	101	145	1655	166
16:20	NUBLADO	6,7	6,9	8	12,2	15,4	20,8	26,4	40,2	54,2	62,1	96,7

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 76	PTO 77	PTO 78	PTO 79	PTO 80	PTO 81	PTO 82	PTO 83	PTO 84	PTO 85	PTO 86
08:20	CÉU CLARO	102,9	97,1	85,5	77,2	80	75,5	69,4	69,3	66	52,2	26,6
09:20	CÉU CLARO	67,7	67,1	67,5	72	74,1	69,5	75,3	87,3	103,8	82,2	39,6
10:20	CÉU CLARO	86,6	86,6	78,5	82,3	92,4	85,5	111,3	120,6	121,2	119,2	47,5
11:20	CÉU CLARO	58,4	60,5	61,5	69,6	74	97,3	106,9	112,3	109,3	89,8	65,7
12:20	CÉU CLARO	83,9	87,6	85,1	89,8	94,5	105,7	111,8	114,7	125,5	103,8	85,9
13:30	CÉU CLARO	74,5	78,6	82	81,7	88,8	95,7	109	124,4	111,9	89,4	72,1
14:20	CÉU CLARO	61,1	66,2	70,3	75,5	87,5	87	92,9	139,2	121,7	90,3	67,1
15:20	PARC/ NUBLADO	30,7	31,7	33,4	31,8	36	42,6	726	138,2	61	34,9	21,4
16:20	NUBLADO	4,9	5,4	6,1	5,4	7,4	6,1	8,6	11,9	9,3	4,9	2,8

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 87	PTO 88	PTO 89	PTO 90	PTO 91	PTO 92	PTO 93	PTO 94	PTO 95	PTO 96	PTO 97
08:20	CÉU CLARO	115,6	136,6	138,8	138,1	122,9	97,1	86,5	81,7	107,8	188,3	65,9
09:20	CÉU CLARO	78	70	69,2	66,7	81,4	86,2	102	127	169	245	297
10:20	CÉU CLARO	72	96,1	79	78,9	84,3	105	118	159	198	372	127
11:20	CÉU CLARO	58,9	55,6	58	62,8	85,3	116	147	235	405	4120	2130
12:20	CÉU CLARO	78,5	83,2	86,9	96,4	116	139	174	254	6450	7350	7910
13:30	CÉU CLARO	80,5	76,4	74	81,6	111	153	216	718	5570	6180	447
14:20	CÉU CLARO	63	70,6	68,9	65,8	84,2	112	126	253	1690	2500	1527
15:20	PARC/ NUBLADO	52,4	45,8	45,3	39,9	41,2	46	61,1	77,2	138	245	148
16:20	NUBLADO	37,9	17,9	12	8,9	5,3	5,1	4,7	4,1	4,4	5,2	5,3

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 98	PTO 99	PTO 100	PTO 101	PTO 102	PTO 103	PTO 104	PTO 105	PTO 106	PTO 107	PTO 108
08:20	CÉU CLARO	97,9	403	238	126	160	129	131	107	81,3	91,4	100,5
09:20	CÉU CLARO	380	698	482	355	272	213	154	142	121	100	86,1
10:20	CÉU CLARO	398	852	553	286	232	209	179	103	76,1	92,8	100,6
11:20	CÉU CLARO	395	267	372	372	308	183	158	117	92,8	70,6	67,5
12:20	CÉU CLARO	176	245	214	167	147	116	84,7	77,9	71,7	68,2	65,4
13:30	CÉU CLARO	567	195	195	151	101	69,8	73,2	67	62,7	66,3	71,3
14:20	CÉU CLARO	184	136	122	95,1	82,1	60,7	52,7	42,6	37,2	41,9	46,5
15:20	PARC/ NUBLADO	449	174	172	139	80,8	65,3	48	42,3	40,4	39,2	35,3
16:20	NUBLADO	5,7	6,4	6	9,4	11,2	15,3	21,1	33,4	51,5	63,8	100

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 109	PTO 110	PTO 111	PTO 112	PTO 113	PTO 114	PTO 115	PTO 116	PTO 117	PTO 118	PTO 119
08:20	CÉU CLARO	83,2	98,3	111,4	95,5	82,8	73,2	68	70,9	75	69,8	23,2
09:20	CÉU CLARO	87,4	76	69,4	59,5	57,2	64	67,6	73	80,4	68,3	41,4
10:20	CÉU CLARO	75,3	65,5	64	62,5	61,5	63,1	72,3	74,6	100,3	77,4	37,9
11:20	CÉU CLARO	46,7	52,2	51	44,6	50,8	56,5	63,7	74	75,2	64,2	48
12:20	CÉU CLARO	55,2	53,1	56,9	58,3	65,5	67,3	69,2	83	83,4	86,4	52,2
13:30	CÉU CLARO	70	68,4	53,7	64,6	70,9	66,8	67,5	76,3	86,1	70,1	53,5
14:20	CÉU CLARO	48,5	49,1	50,4	59	79,2	86,6	144,8	81,9	81,3	60,2	29
15:20	PARC /NUBLADO	41	34,3	29,7	27,2	26,7	34,1	47,2	42	49,9	37,3	17,2
16:20	NUBLADO	4,9	4,9	5,2	4,2	4,1	5	7,6	9,3	9,8	4,4	2,4

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 120	PTO 121	PTO 122	PTO 123	PTO 124	PTO 125	PTO 126	PTO 127	PTO 128	PTO 129	PTO 130
08:20	CÉU CLARO	18,7	18,8	22,8	28,1	36,7	46,7	43,3	67,9	79,6	134	39,9
09:20	CÉU CLARO	23,4	25,5	29,7	36,8	38,6	49	65,7	56,8	71,3	91,2	86,6
10:20	CÉU CLARO	27,2	35,2	42,2	45,1	51,9	65,8	46,9	45,4	66,2	62,5	64
11:20	CÉU CLARO	19,2	25,2	27,7	25,6	29,4	31,1	33,4	31,6	31	40,9	31,7
12:20	CÉU CLARO	21,9	29	30,5	37,4	44,2	48	46,7	46,1	49,7	52,5	50,2
13:30	CÉU CLARO	23,2	25,2	28,6	33,2	36	36,6	39,2	36,5	35,6	43,2	43,5
14:20	CÉU CLARO	18,6	20,7	22,4	27,5	28,3	35	27,9	32,8	41,8	35,5	31,9
15:20	PARC/NUBLADO	13,6	16,7	15,7	22,4	24,4	27,4	25,1	20,3	25,1	33	24,8
16:20	NUBLADO	1,5	2,1	2,4	2,6	3	3,8	4,1	5,2	6	4,7	3,9

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 184

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 21/08/2001

AMBIENTE – SETOR DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5	PTO 6	PTO 7	PTO 8	PTO 9
08:20	NUBLADO	5,1	7,1	9,1	13,3	11,8	14,3	16,8	16,3	14,9
09:20	PARC/ NUBLADO	17,6	21,2	26,5	32,4	35,2	38,9	54,5	46	38,4
10:20	PARC/ NUBLADO	24,4	27,2	36,5	43,4	40,7	68,1	64,9	49,1	40
11:20	PARC/ NUBLADO	20,6	26,8	32,2	44,3	47	60	65,7	52,6	49
12:20	PARC/ NUBLADO	32,5	36,9	43	53,3	59,6	58,8	78,3	50,4	43,1
13:30	PARC/ NUBLADO	47,1	54,5	64,6	74	83,9	129,2	159,1	107,8	119,7
14:20	PARC/ NUBLADO	41,2	57	54,4	74,5	78,9	94,4	137,3	90,7	88
15:20	PARC/ NUBLADO	13,6	18,1	22,6	33	30,9	35,9	47,8	33,9	30,6
16:20	NUBLADO	8	11,7	12,1	19,1	15,5	13,5	20,8	15	10,9

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 10	PTO 11	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20
08:20	NUBLADO	29,8	24,9	20,5	28,5	31,3	33,1	37,7	42,5	49,7	45,9	13,2
09:20	PARC/ NUBLADO	49,4	34,7	41,8	30,5	34,9	44,6	85,2	100,9	110,6	85,4	24,5
10:20	PARC/ NUBLADO	92,6	94,2	115,4	105,3	86,3	86,2	98,4	132,3	163,2	178,5	57,1
11:20	PARC/ NUBLADO	68,7	57,3	49,3	50	49,4	52,9	56,3	69,9	68	58,3	31,2
12:20	PARC/ NUBLADO	115,1	108,1	103,4	92,7	84,5	93,4	108,5	120,9	126,6	108,9	70,7
13:30	PARC/ NUBLADO	156,2	135,5	139,4	120,7	102,6	89,2	82,8	69,8	60,4	52	32,8
14:20	PARC/ NUBLADO	167,3	115,9	115,8	77,7	45,6	73,9	99	101,8	106,5	82	58,5
15:20	PARC/ NUBLADO	78,3	46,3	63,8	57,9	58,9	48,4	41	41,4	35,6	31	15,5
16:20	NUBLADO	5,1	4,3	4,3	4,5	4,7	5,4	5,4	7,4	5,3	3,9	2,4

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 21	PTO 22	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27	PTO 28	PTO29	PTO30	PTO 31
08:20	NUBLADO	34	25,9	20,3	73,3	53	36,5	27,1	22,6	20,8	20,2	20
09:20	PARC/ NUBLADO	141,6	154	449	256	181	115	75,6	51,1	46,8	43,8	37,3
10:20	PARC/ NUBLADO	127,1	635	734	547	298	183	140	101,4	88,5	89,6	71,5
11:20	PARC/ NUBLADO	735	688	446	236	181	105	69,1	65	55,4	51,5	50,5
12:20	PARC/ NUBLADO	231	753	632	421	357	217	146	109	81,1	72,7	85,8
13:30	PARC/ NUBLADO	631	904	727	488	322	232	173	135	102,9	91,8	70,5
14:20	PARC/ NUBLADO	696	758	576	450	329	230	191	122	119	105	100
15:20	PARC/ NUBLADO	106	545	363	149	146	85	61	56,1	35,4	34,8	33,9
16:20	NUBLADO	398	299	208	147	103	56,4	42,1	30,1	22,3	23,2	20,5

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 32	PTO 33	PTO 34	PTO 35	PTO 36	PTO 37	PTO 38	PTO 39	PTO40	PTO41	PTO 42
08:20	NUBLADO	24,2	28,8	26,7	33,4	37,7	46,5	74,2	105	161	275	294
09:20	PARC/NUBLADO	53,3	55,3	42	52,6	64,8	72	155	200	353	504	897
10:20	PARC/NUBLADO	86,5	168,3	84,7	94,7	107	177	219	335	481	728	1228
11:20	PARC/NUBLADO	68,1	62,9	55,5	62,5	89,3	131	198	255	449	977	1492
12:20	PARC/NUBLADO	134,9	114,1	123,1	98,6	105	151	178	320	1227	939	1748
13:30	PARC/NUBLADO	62	49,6	57,5	65,7	104	127	193	97,9	2620	3420	3780
14:20	PARC/NUBLADO	97	101,3	98,4	103	129	179	270	347	551	840	729
15:20	PARC/NUBLADO	33	21,9	29,4	23,7	27,8	45,2	54,9	83,4	110	184,9	167,8
16:20	NUBLADO	6,2	6,2	6,2	5,1	7,3	10	15,8	21,6	28,1	44,2	59,3

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 43	PTO 44	PTO 45	PTO 46	PTO 47	PTO 48	PTO 49	PTO 50	PTO51	PTO52	PTO 53
08:20	NUBLADO	25,4	19,5	20,2	23,1	22,9	25,1	27,5	34,3	38,3	23,6	11,8
09:20	PARC/ NUBLADO	59,6	44	46,4	44,6	49,7	50,9	67,6	74	70,9	47,3	18,8
10:20	PARC/ NUBLADO	154,1	101,4	97,9	84,3	85,8	89,9	86,2	132,4	147,5	102,7	51,8
11:20	PARC/ NUBLADO	74,2	86,3	77,5	68,9	61,3	55,3	66,6	81,1	91,7	70	38,7
12:20	PARC/ NUBLADO	55,5	55,3	47,5	45,1	47,4	49,1	60,3	62,6	60,5	41,5	29,9
13:30	PARC/ NUBLADO	82	109	107,7	107,6	98,4	118,4	134,4	129,2	124,5	96,9	78,1
14:20	PARC/ NUBLADO	90,5	80,6	59,8	78,4	72	90,6	128,4	123,9	91,4	62	34,1
15:20	PARC/ NUBLADO	26,5	21,2	20,8	19,6	21,5	24,2	28,4	36	27,4	17,8	11,6
16:20	NUBLADO	5,7	4,5	5,7	5,6	5	4,6	5,6	6,3	5,9	3,9	2,7

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 54	PTO 55	PTO 56	PTO 57	PTO 58	PTO 59	PTO 60	PTO 61	PTO 62	PTO 63	PTO 64
08:20	NUBLADO	8,8	10,4	12,3	13,4	17,4	15,8	17,3	19,4	16,9	17,2	23,4
09:20	PARC/NUBLADO	14,7	17,9	20,5	22,6	29	28,4	29,5	29,2	30	26,3	36,9
10:20	PARC/NUBLADO	29,7	44,4	49,3	58,7	83,2	82,3	89,2	81	69,6	69,7	87,7
11:20	PARC/NUBLADO	17,8	24,3	26	32	36,2	41,1	42,8	47,4	32,6	38	28,2
12:20	PARC/NUBLADO	30,6	37,3	36,4	43,3	38,2	40,4	38,9	48,5	38,8	41,6	46,7
13:30	PARC/NUBLADO	22,4	22,3	25,1	29,7	35	49,4	54,9	61,5	68,2	71,9	76,2
14:20	PARC/NUBLADO	36,1	41,7	42	47,4	55	69,9	68,6	73,5	67,8	63,7	76,7
15:20	PARC/NUBLADO	13,5	16,1	18	18,8	23,2	27,9	24,8	22,7	25,9	34,1	36,3
16:20	NUBLADO	6,4	7,7	9,1	10,3	11,6	16,2	11,4	13,3	10,8	11,2	13,2

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 65	PTO 66	PTO 67	PTO 68	PTO 69	PTO 70	PTO 71	PTO 72	PTO 73	PTO 74	PTO 75
08:20	NUBLADO	18,7	19,9	19,7	22,9	27,8	38,7	74,3	108	160	252	210
09:20	PARC/NUBLADO	39,5	45,6	43,6	46,6	76,5	92,6	127	192	242	356	635
10:20	PARC/NUBLADO	66,3	72,5	76	83,8	90,2	147	237	371	512	732	3470
11:20	PARC/NUBLADO	49,1	44,8	53,7	45,4	50,7	61,2	140	269	404	1013	484
12:20	PARC/NUBLADO	49,5	57,7	49,2	48,9	46,4	75	137	253	1470	1610	834
13:30	PARC/NUBLADO	80,5	54,5	73,3	81,1	77,4	117	260	1310	2020	1960	1056
14:20	PARC/NUBLADO	42,6	40,9	34	47,5	47,6	61,1	139	259	430	467	449
15:20	PARC/NUBLADO	20,4	23,2	25	28,2	40	37,7	101,2	117	179	263	176
16:20	NUBLADO	4,2	4,3	5,3	6,2	6,4	8,7	20	27,9	35,9	58,5	83,7

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 76	PTO 77	PTO 78	PTO 79	PTO 80	PTO 81	PTO 82	PTO 83	PTO 84	PTO 85	PTO 86
08:20	NUBLADO	15,5	15,6	16,5	17,6	14,2	18,9	27,2	31,8	33,6	19,8	11,4
09:20	PARC/NUBLADO	23,1	25,8	25,2	27,3	28,2	34,8	49,6	41,2	41,9	22,7	16,5
10:20	PARC/NUBLADO	58,3	54,5	50,7	53,4	62,9	66,8	76,4	114,1	117,3	95,5	36,4
11:20	PARC/NUBLADO	36,5	37,8	38,1	38,2	45,8	50,2	65,1	70,8	67,8	45	26,2
12:20	PARC/NUBLADO	34,2	35,1	37,4	39,9	47,3	53,4	63,3	76,6	75,1	54,5	38,1
13:30	PARC/NUBLADO	48,9	49,6	49,3	53,7	61,5	64	76,8	73,8	53,8	40,4	39,4
14:20	PARC/NUBLADO	31	39,1	43,8	57,2	67,7	82,2	103,1	118,2	102,2	69	43,6
15:20	PARC/NUBLADO	13,9	14	15,4	15,6	16,7	30	44	36,3	26,7	15,9	9,8
16:20	NUBLADO	4,6	4,3	4,3	4,5	4,7	5,6	6,4	7,5	6,5	5,4	3,9

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 87	PTO 88	PTO 89	PTO 90	PTO 91	PTO 92	PTO 93	PTO 94	PTO 95	PTO 96	PTO 97
08:20	NUBLADO	18,8	18,6	20,5	21,3	25,8	36,5	56,7	89,9	122	201	199
09:20	PARC/NUBLADO	17,7	18,2	18,8	24,5	32,6	51,5	78,4	119	182	285	399
10:20	PARC/NUBLADO	50,3	56,6	55,1	69,7	75,4	112	158	215	445	630	1095
11:20	PARC/NUBLADO	29,6	32,4	34,6	34,6	33,9	59,1	118	172	350	680	326
12:20	PARC/NUBLADO	48,3	45,7	51,5	52,7	59,6	81,5	122	243	1860	1180	3310
13:30	PARC/NUBLADO	40,6	65,4	62,9	79,4	111,1	146	246	1820	2620	3050	4090
14:20	PARC/NUBLADO	51,4	54,7	59,7	60,5	75,7	161	259	1433	2310	2390	1561
15:20	PARC/NUBLADO	13,9	15,9	18	21	27,5	46,9	78,4	109	145	215	323
16:20	NUBLADO	5,4	6,6	7,2	7,8	8,8	11,8	19,3	39,2	64,1	112,1	170,3

continua

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 98	PTO 99	PTO 100	PTO 101	PTO 102	PTO 103	PTO 104	PTO 105	PTO 106	PTO 107	PTO 108
08:20	NUBLADO	137,3	39	34,9	33,7	20	17	14,3	15,6	17,6	15,9	18,9
09:20	PARC/NUBLADO	307	72,2	100,5	65,3	41,6	32,8	25,7	24,4	24,1	23,2	28
10:20	PARC/NUBLADO	662	225	193	106	76,9	58,4	51,8	63,7	58	55,3	58,7
11:20	PARC/NUBLADO	957	91,7	97,3	63,7	40,8	34	28,8	32,2	34	36,8	49,3
12:20	PARC/NUBLADO	796	113	98,7	63,5	43,2	37,3	32,9	33,5	34,2	36,5	36,7
13:30	PARC/NUBLADO	693	135	243	198	126	77,4	67,3	31,4	31,8	30,8	35,2
14:20	PARC/NUBLADO	265	188	183	135	78,6	73,4	65,6	54,1	69,9	59,8	63,4
15:20	PARC/NUBLADO	108	76,2	57	44,1	39,1	27,6	21,9	21,4	19,6	19,8	18,3
16:20	NUBLADO	200	42,5	30,1	22	13,9	12,7	10,4	10,8	11,9	13,7	12,1

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 109	PTO 110	PTO 111	PTO 112	PTO 113	PTO 114	PTO 115	PTO 116	PTO 117	PTO 118	PTO 119
08:20	NUBLADO	16,5	16,3	14	15,6	59,3	15,9	19,1	20,9	19,9	18,9	8
09:20	PARC/NUBLADO	16	18,2	15,6	15,7	15,4	17,5	20,7	25,7	28,3	17,9	10,5
10:20	PARC/NUBLADO	48,4	46,1	43,3	44,7	47,1	54	68,9	67,9	78,4	65,6	33,1
11:20	PARC/NUBLADO	30,4	26	23,7	26,6	25,8	31,3	42,3	52,2	37,1	17,9	10,3
12:20	PARC/NUBLADO	37,9	42,3	46,1	43,3	48,3	53	67,9	77,4	70,2	60,1	32
13:30	PARC/NUBLADO	44	41,4	39,4	46,6	45,6	38	35,4	48,5	59,5	51,2	14,8
14:20	PARC/NUBLADO	40,2	39,8	45,7	43,8	57,4	74,6	79,1	121,4	115,2	97,2	38,1
15:20	PARC/NUBLADO	11,5	14,1	13,7	11,7	11,4	15,6	23,4	40,5	39,8	19,8	9,1
16:20	NUBLADO	5,6	6,7	5,9	6	6,5	8,4	13,1	15,6	20,5	8,2	5,1

HORA	CONDIÇÃO CÉU	PTO 120	PTO 121	PTO 122	PTO 123	PTO 124	PTO 125	PTO 126	PTO 127	PTO 128	PTO 129	PTO 130
08:20	NUBLADO	6	6,7	7,2	7,9	10	11	15	15,8	15,1	14,8	14,8
09:20	PARC/NUBLADO	6,6	7,1	9,7	9,2	10,5	11,2	12,4	13,5	13,2	11,7	11,4
10:20	PARC/NUBLADO	15,9	22,5	21,7	23,2	28,7	36,2	38,8	42,9	47,5	43,8	42,1
11:20	PARC/NUBLADO	10	12,5	14,9	17,6	18,4	18,7	19,4	23,3	25,3	22,7	21,3
12:20	PARC/NUBLADO	8,8	10,9	14,7	16,9	22	23,8	28,2	30	32,8	37,8	35,6
13:30	PARC/NUBLADO	8,5	9,5	11,3	12,1	14,9	17,2	17,5	18	19	17,1	15,7
14:20	PARC/NUBLADO	19,6	21,1	25,2	27,5	33,8	35,8	40,9	40,3	42,6	44,2	42,6
15:20	PARC/NUBLADO	5,8	6,3	7	7,4	8,8	9,2	9,6	10,2	15,5	11,2	10,1
16:20	NUBLADO	3,6	4,2	4,9	5,2	6,3	6,8	7,3	8	8,6	9,1	8

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 184

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 17/08/2001

AMBIENTE – ADMINISTRAÇÃO DO SETOR DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5
08:45	CÉU CLARO	62,7	136,7	205	194	161
09:45	CÉU CLARO	101,1	1797	326	284	347
10:45	CÉU CLARO	96,2	209	322	361	317
11:45	CÉU CLARO	71,1	186,4	202	322	333
12:45	CÉU CLARO	84,2	186	335	342	306
13:45	CÉU CLARO	73,1	188,3	231	386	442
14:45	CÉU CLARO	64,2	201	305	314	320
15:45	PARC/NUBLADO	92,6	131,6	201	230	283
16:45	NUBLADO	11,5	25,9	40,5	58,3	50,2

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 6	PTO 7	PTO 8	PTO 9	PTO 10
08:45	CÉU CLARO	671	606	225	449	884
09:45	CÉU CLARO	843	881	674	570	531
10:45	CÉU CLARO	1003	895	609	590	552
11:45	CÉU CLARO	1328	1087	749	683	591
12:45	CÉU CLARO	1149	1157	854	663	577
13:45	CÉU CLARO	1885	1201	916	781	445
14:45	CÉU CLARO	2390	1110	743	422	363
15:45	PARC/NUBLADO	1370	917	687	461	380
16:45	NUBLADO	438	233	186	109	46,6

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 11	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15
08:45	CÉU CLARO	119	111	163	204	666
09:45	CÉU CLARO	170	188	269	419	598
10:45	CÉU CLARO	174	228	384	578	751
11:45	CÉU CLARO	216	281	324	525	1133
12:45	CÉU CLARO	136	216	321	663	703
13:45	CÉU CLARO	138	141	242	435	719
14:45	CÉU CLARO	142	243	161	253	849
15:45	PARC/NUBLADO	92,4	115,9	97,4	142,8	809
16:45	NUBLADO	29,8	41,1	28,8	68,2	163,8

Continua

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20	PTO 21
08:45	CÉU CLARO	435	348	187	199,3	197,9	160,4
09:45	CÉU CLARO	411	323	297	253	181	162
10:45	CÉU CLARO	481	497	292	234	204	158
11:45	CÉU CLARO	547	418	310	221	188	130
12:45	CÉU CLARO	363	443	444	293	148	119
13:45	CÉU CLARO	312	341	390	199	110,3	25,9
14:45	CÉU CLARO	439	545	556	464	150,1	102,8
15:45	PARC/NUBLADO	428	272	128,3	80,8	63,1	43,5
16:45	NUBLADO	140,3	117	35,3	31,5	26,8	18

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 22	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27
08:45	CÉU CLARO	1827	3890	6620	3340	2050	2030
09:45	CÉU CLARO	926	1400	13040	5430	4490	1320
10:45	CÉU CLARO	601	242	1010	1420	3230	3310
11:45	CÉU CLARO	549	932	1010	1390	2410	1765
12:45	CÉU CLARO	405	423	597	955	1134	994
13:45	CÉU CLARO	421	503	626	918	1301	628
14:45	CÉU CLARO	478	487	571	884	1391	1135
15:45	PARC/NUBLADO	315	316	366	544	926	691
16:45	NUBLADO	86,6	94,3	115	220	437	214

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 28	PTO 29	PTO 30	PTO 31	PTO 32	PTO 33
08:45	CÉU CLARO	555	541	380	276	131,6	124,1
09:45	CÉU CLARO	659	985	837	651	286	204
10:45	CÉU CLARO	510	684	733	527	198	154,4
11:45	CÉU CLARO	448	493	516	329	192	160,3
12:45	CÉU CLARO	660	623	172	156,2	98	87,7
13:45	CÉU CLARO	897	370	167	134,6	92,6	78,6
14:45	CÉU CLARO	786	384	228	230	158,1	104
15:45	PARC/NUBLADO	141	165	194,2	182,3	64,6	42
16:45	NUBLADO	54,9	56,9	84,9	91,7	106,9	21,5

SECRETARIA DA JUSTIÇA DA DEFESA E DA CIDADANIA - 184

MEDIÇÃO ILUMINAÇÃO NATURAL - DIA 21/08/2001

AMBIENTE – ADMINISTRAÇÃO DO SETOR DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 1	PTO 2	PTO 3	PTO 4	PTO 5
08:45	PARC/NUBLADO	35,4	103,1	139,3	110,2	89,8
09:45	PARC/NUBLADO	49,1	149,7	208	158	135
10:45	PARC/NUBLADO	58,7	23,2	31,9	25,7	21,9
11:45	PARC/NUBLADO	40,1	121,5	179,4	167,1	139
12:45	PARC/NUBLADO	56,1	159,1	159	133	119
13:45	PARC/NUBLADO	70,9	186,6	172	193,7	188
14:45	PARC/NUBLADO	109,1	159,2	258	256	229
15:45	PARC/NUBLADO	62,9	138,1	144,7	156,8	181,2
16:45	NUBLADO	3,6	10	14,3	12,8	11,3

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 6	PTO 7	PTO 8	PTO 9	PTO 10
08:45	PARC/NUBLADO	151	607	287	201	193
09:45	PARC/NUBLADO	1170	810	394	235	280
10:45	PARC/NUBLADO	2420	1520	731	647	543
11:45	PARC/NUBLADO	920	1096	424	364	322
12:45	PARC/NUBLADO	993	766	597	417	278
13:45	PARC/NUBLADO	1235	1108	763	441	344
14:45	PARC/NUBLADO	958	917	747	467	324
15:45	PARC/NUBLADO	973	582	483	346	269
16:45	NUBLADO	190	127	72,9	33,1	18,4

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 11	PTO 12	PTO 13	PTO 14	PTO 15
08:45	PARC/NUBLADO	40,3	51,2	70,4	85,6	110,4
09:45	PARC/NUBLADO	79,1	118,5	132	141,3	960
10:45	PARC/NUBLADO	112	184	152	273	3010
11:45	PARC/NUBLADO	89,7	73,3	170,5	414	1300
12:45	PARC/NUBLADO	83,5	140,8	218	123	1593
13:45	PARC/NUBLADO	71	165,1	235	450	1098
14:45	PARC/NUBLADO	97,9	101,7	131,9	200	1115
15:45	PARC/NUBLADO	59,3	64,5	128,9	239	627
16:45	NUBLADO	6,9	10,1	21,4	35,1	83,9

Continua

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 16	PTO 17	PTO 18	PTO 19	PTO 20	PTO 21
08:45	PARC/NUBLADO	239	160,8	162,2	107,6	55,3	37
09:45	PARC/NUBLADO	317	302	245	199	137,8	94,4
10:45	PARC/NUBLADO	643	463	362	178	153,9	103,9
11:45	PARC/NUBLADO	446	316	270	222	107,4	66,9
12:45	PARC/NUBLADO	494	365	347	265	154	103
13:45	PARC/NUBLADO	453	283	130	199,2	99,4	68,4
14:45	PARC/NUBLADO	502	369	252	199	130,8	76,2
15:45	PARC/NUBLADO	385	780	141,6	150,4	77,6	48,9
16:45	NUBLADO	45	23,4	10,7	11,9	8,1	7,1

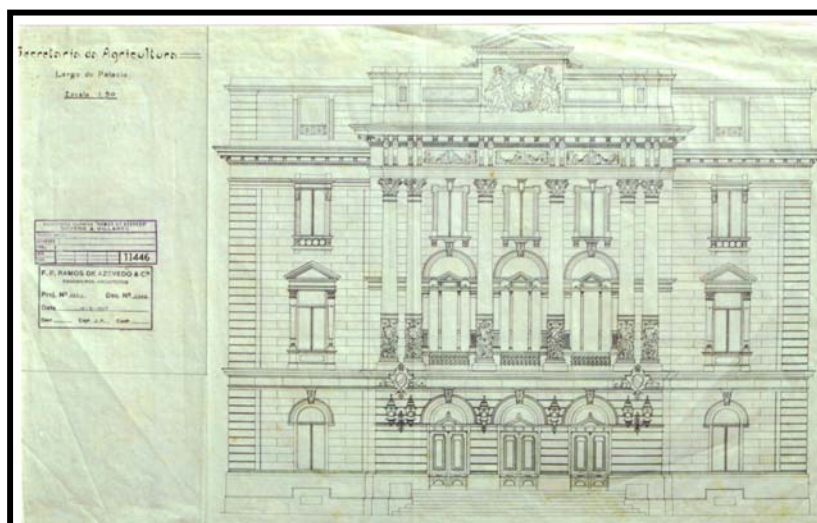
HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 22	PTO 23	PTO 24	PTO 25	PTO 26	PTO 27
08:45	PARC/NUBLADO	399	700	1400	2340	2650	386
09:45	PARC/NUBLADO	859	1510	9840	9250	5240	1200
10:45	PARC/NUBLADO	629	1160	1630	3100	15620	5530
11:45	PARC/NUBLADO	305	583	770	2450	4360	4190
12:45	PARC/NUBLADO	407	519	525	1380	1960	1557
13:45	PARC/NUBLADO	333	452	808	1410	2020	2270
14:45	PARC/NUBLADO	395	411	821	1305	1831	1515
15:45	PARC/NUBLADO	273	369	366	964	1236	766
16:45	NUBLADO	39,8	73	174	313	442	184

HORÁRIO	CONDIÇÃO CÉU	PTO 28	PTO 29	PTO 30	PTO 31	PTO 32	PTO 33
08:45	PARC/NUBLADO	190	303	214	87,7	59,1	49,3
09:45	PARC/NUBLADO	258	442	334	201	117,3	89,7
10:45	PARC/NUBLADO	327	421	460	395	146,4	129,3
11:45	PARC/NUBLADO	236	290	347	251	92,6	74,7
12:45	PARC/NUBLADO	217	264	200	128,5	87,6	94,2
13:45	PARC/NUBLADO	174,1	185,2	103,2	76,8	56,7	26,6
14:45	PARC/NUBLADO	243	237	226	135,4	113,6	95,1
15:45	PARC/NUBLADO	187	194	200	84,7	62,6	58,8
16:45	NUBLADO	24,7	28,9	35,9	22,9	9,6	7,3

12. Anexos

Edifício 148

Fachadas



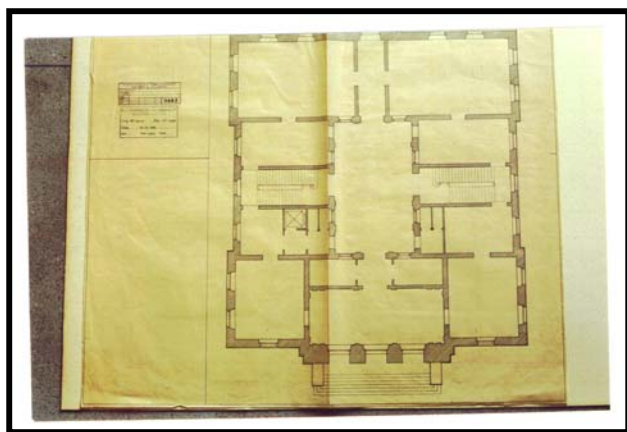
Desenho da fachada com o acréscimo do terceiro pavimento
Fonte: Escritório Borelli & Merigo

Fotografia anterior a 1925, para
comparação com o desenho da fachada
acima, já com o 3º pavimento.

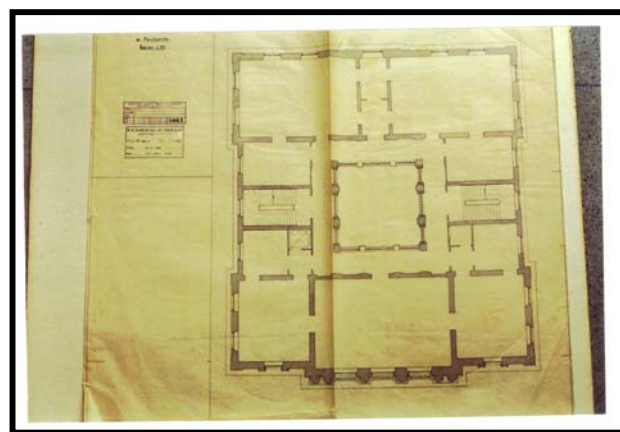


Fonte: Escritório Borelli & Merigo

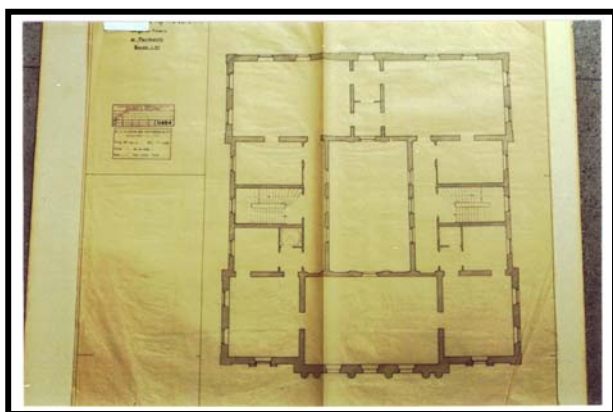
Plantas



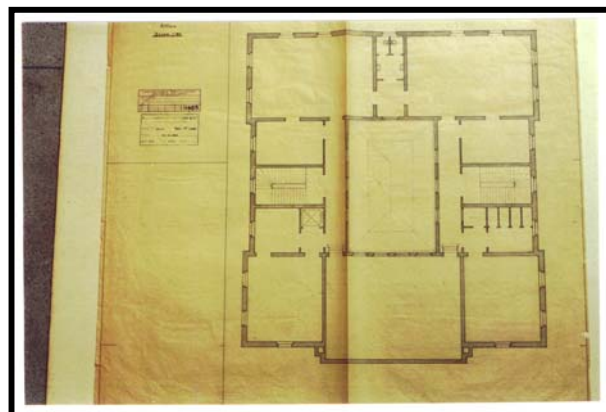
planta do pavimento térreo (denominado como 1º pavimento), provável projeto original de 1892. Fonte: Escritório Borelli & Merigo;



planta do 1º pavimento (denominado como 2º pavimento), provável projeto original de 1892. Fonte: Escritório Borelli & Merigo;



planta do 2º pavimento (denominado como 3º pavimento), provável projeto original de 1892. Fonte: Escritório Borelli



planta do 3º pavimento (denominado como “ático”), provável projeto de acréscimo feito em 1925. Fonte: Escritório Borelli & Merigo;

Ampliação de detalhe do desenho em corte, mostrando a estrutura metálica da cobertura do saguão central. Antes da restauração (1999), havia venezianas de madeira onde o desenho mostra chapas e adornos metálicos verdes e rosa. Atualmente esta cobertura encontra-se sem os vidros e sem qualquer outro elemento, supõe-se que esta possuía ornamentos, porém não necessariamente fiéis a este desenho.



Fonte: Escritório Borelli & Merigo



Fonte: Escritório Borelli & Merigo

Desenho em corte, colorido à aquarela, provavelmente parte do projeto original.

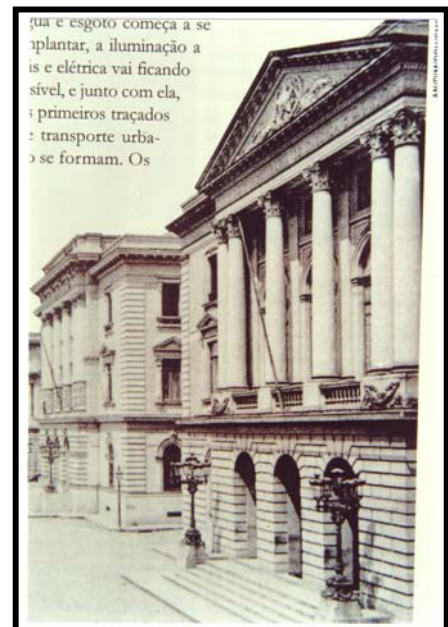
Edifício 184

Fachadas



Fonte: Escritório Borelli & Merigo

Esta é a foto mais antiga que encontramos de qualquer dos dois prédios, mostrando o edifício 184 antes da construção do 148, ou seja, necessariamente na sua primeira configuração. Vê-se que até hoje rigorosamente nada foi alterado na ornamentação arquitetônica.



Fonte: Escritório Borelli & Merigo

Outra foto antiga da fachada, esta já mostrando o outro edifício pronto.